

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CAUÊ PINHEIRO TEIXEIRA

**ANÁLISE GLOBAL DA VARIABILIDADE DA DIETA E DE PARASITOS
ASSOCIADA A INVASÃO DE *RHINELLA MARINA* (ANURA: BUFONIDAE)**

CURITIBA

2017

CAUÊ PINHEIRO TEIXEIRA

**ANÁLISE GLOBAL DA VARIABILIDADE DA DIETA E DE PARASITOS
ASSOCIADA A INVASÃO DE *RHINELLA MARINA* (ANURA: BUFONIDAE)**

Monografia apresentada à disciplina
Estágio Curricular em Biologia como
requisito parcial à conclusão do curso de
Ciências Biológicas, Setor de Ciências
Biológicas, Universidade Federal do
Paraná.

Profa. Karla Magalhães Campião

CURITIBA

2017

*Dedico esta monografia a minha
família, namorado e amigos, que me
deram suporte durante toda minha
trajetória*

RESUMO

Rhinella marina (Linnaeus, 1758) é um anuro com ocorrência global devido a diversas introduções para o controle de pragas agrícolas. Sabe-se que esta espécie é uma voraz predadora e abriga uma rica fauna parasitária. Visto isto, realizamos uma revisão global referente à sua dieta e parasitos, a fim de entender a relação destes e sua capacidade de invasão. Realizamos uma revisão bibliográfica de estudos relacionados à dieta e aos parasitos desta espécie, e posteriormente construímos um banco de dados com estas informações. Os locais de ocorrência foram classificados em nativos ou invadidos e insulares ou continentais. Para as comparações na composição da dieta entre os locais, utilizamos modelos lineares generalizados e uma ANOVA permutacional. Para avaliar a variação na composição de parasitos utilizamos também modelos lineares generalizados, e adicionalmente o cálculo da diversidade beta e o teste de aninhamento. Encontramos 295 estudos em 34 países, sendo 11,7% referentes à dieta e 88,3% aos parasitos. Houve uma influência direta do número de estudos na descrição da diversidade de itens da dieta e número de parasitos, sendo que os locais nativos possuíram em média um maior número de estudos. Encontramos 45 diferentes itens alimentares presentes na dieta de *R. marina*, sendo representados por invertebrados, vertebrados, plantas e comida humana (lixo). Destes, os itens mais frequentes foram Coleoptera e Hymenoptera. Houve maior variação no número de itens alimentares nos locais invadidos e insulares, o que sugere maior impacto da espécie invasora nesses locais. Em relação aos parasitos, encontramos 279 taxa diferentes, o que indica a *R. marina* como provavelmente o anuro com maior número de parasitos no mundo. Vimos que ela possui um maior número de parasitos nos locais nativos, mesmo considerando a diferença no número de estudos. Os parasitos presentes nos locais nativos frequentemente não ocorrem nos locais invadidos, o que pode ser explicado pela hipótese do escape do inimigo. Também notamos que houve uma diferença na composição destes parasitos entre os locais nativos e invadidos. Através da análise da diversidade beta, vimos que esta variação é melhor explicada pela substituição das espécies. Apesar dessa grande variação, o teste de aninhamento (NODF) mostrou que as espécies de parasitos dos locais com maior riqueza representam subconjuntos dos locais com menor riqueza. Através da comparação dos parasitos presentes em ambos os locais, notamos que a *R. marina* adquire diversos parasitos nos locais invadidos, e pode estar servindo de reservatório e/ou dreno para estes parasitos locais. Concluímos então que *R. marina* possui uma dieta ampla e diversificada, que permite uma rápida adaptação aos locais onde são introduzidas, e a ausência dos parasitos nativos durante as invasões podem ter contribuído para seu alto sucesso como invasora.

Palavras-chave: Espécies invasoras; hábito alimentar; invasão biológica; parasitismo.

ABSTRACT

Rhinella marina (Linnaeus, 1758) is an anuran with global occurrence due to numerous introductions as an agricultural pest control. It is known that this species is a voracious predator, and harbours a rich parasitic fauna. With that in mind, we conducted a global review of its diet and parasites, in order to understand their relation to its invasion proficiency. We conducted a review of the studies related to this species' diet and parasites and subsequently built a database with the collected information. The sites of occurrence were classified in native or invaded and insular or continental. In order to compare the diet among the sites, we made use of generalized linear models and the ANOVA permutation test. In order to evaluate the variation of parasites' composition, we also made use of generalized linear models and, additionally, of the calculation of the beta diversity and nestedness. We found 295 studies in 34 countries, 11.7% of them related to the diet and 88.3% to the parasites. There was a direct influence of the number of studies in the description of the diversity of items in the diet and in the number of parasites, with the native regions having a larger number of studies in average. We found 45 different food items present in the *R. marina*'s diet, represented by invertebrates, vertebrates, plants and human food (garbage). Of those, the most frequent were *Coleoptera* and *Hymenoptera*. There was a bigger variation in the number of food items in the invaded regions and in the islands. Regarding the parasites, we found 279 different taxes, which probably places the *R. marina* as the anuran with the largest number of parasites in the world. It shows a larger number of parasites in the native sites even if considered the difference in the number of studies. Further, we saw that the parasites present in the native sites frequently don't occur in the invaded sites, which can be explained by the enemy release hypothesis. We also noticed that there was a difference in the composition of these parasites among the native and invaded sites. Through the analysis of the beta diversity, we saw that this variation is better explained by species turnover. Despite this variation, the nestedness analysis (NODF) showed that the invaded sites' parasite species represent a subset of the native sites' ones. By comparing the parasites present in both kinds of sites, we noticed that the *R. marina* acquires various parasites in the invaded sites, and can be acting as a reservoir and/or as a sink for these local parasites. We then concluded that the *R. marina* has a wide and diverse diet, which allows its fast adaptation to the sites where it is introduced, and the absence of native parasites during the invasions may have contributed to its high success as an invisor.

Key-words: Invasive species; biological invasion; feeding habit; parasitism.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
1.2 OBJETIVOS	9
2. METODOLOGIA	10
2.1 AMOSTRAGEM DE DADOS	10
2.2 FORMAÇÃO DO BANCO DE DADOS	10
2.3 ANÁLISES	10
3. RESULTADOS	12
3.1 DIETA.....	17
3.2 PARASITOS.....	21
4. DISCUSSÃO	24
5. CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS.....	33

1. INTRODUÇÃO

Espécies exóticas vêm sendo introduzidas pelo homem há centenas de anos em diversas partes do planeta (BISHOP et al., 2012). A atuação de “Filtros” ambientais (complexidade ambiental) e biológicos (ex. ausência de predadores na comunidade) no novo ambiente são fundamentais ao estabelecimento de uma espécie exótica. As características biológicas atuam como “facilitadoras” nesse processo de estabelecimento e invasão (MARVIER; KAREIVA; NEUBERT, 2004; VÁZQUEZ, 2006; ALTIERI et al., 2010).

Um dos possíveis empecilhos durante uma invasão é a disponibilidade de alimentos, e a susceptibilidade destes de serem capturados e digeridos pela espécie invasora. Outro fator crucial é a presença de inimigos naturais, que representa um empecilho em potencial para espécies invasoras. Os parasitos são um exemplo destes inimigos, os quais podem impedir o estabelecimento de espécies invasoras ou serem carregados pelos seus hospedeiros durante invasões bem-sucedidas (LODGE, 1993; PRENTER et al., 2004).

Após o processo de invasão estas espécies acarretam uma série de novas interações biológicas nas comunidades, frequentemente provocando efeitos negativos nos ecossistemas onde foram inseridas (MIAUD et al., 2016; WALSH et al., 2016). Elas podem ainda chegar a causar extinções locais e regionais (CROWL et al., 2008), sendo atualmente uma das maiores causas da perda de biodiversidade no planeta (VITOUSEK et al., 1997).

Estas espécies podem afetar a biodiversidade local de forma direta: competição por recursos e territórios, hibridização, predação de espécies nativas e indireta: como vetores de doenças e transmissores de parasitos (PRENTER et al., 2004; WU et al., 2005; CROWL et al., 2008; HAYES et al., 2010; BISHOP et al., 2012). Dessa forma, as invasões podem afetar os mais diferentes níveis de organização biológica, de indivíduos a comunidades. Invasores também podem alterar o funcionamento de ecossistemas como um todo, de forma direta, indireta e/ou sinérgica, através de efeitos cascata resultantes do consumo ou exclusão de espécies chaves (FEIT et al., 2015).

Ilhas são localidades ainda mais sensíveis à invasão, devido à presença de redes tróficas mais simplificadas e baixa diversificação. Assim, ecossistemas insulares sofrem um maior impacto pela invasão (COURCHAMP, CHAPUIS; PASCAL, 2003). Os impactos da invasão também podem ter efeitos na economia, como por exemplo através da introdução acidental de “pragas” para a agricultura e introdução de doenças transmissíveis para o homem (KOLAR; LODGE, 2001; PIMENTEL; ZUNIGA; MORRISON, 2004).

Dentre as diversas espécies invasoras que ocorrem pelo mundo, há registro de 11 pertencentes à classe dos anfíbios. Dentre elas, a *Rhinella marina* (Linnaeus, 1758) é uma espécie que apresenta várias das características que contribuem para a invasão, sendo considerada uma das 100 piores espécies invasoras do mundo (LOWE et al., 2000; ISSG, 2015). *R. marina* uma espécie de anuro de grande porte, nativa do sul da América do Norte e do norte da América do Sul (SOLÍS et al., 2009; FROST, 2016).

Os primeiros registros da introdução de *R. marina* fora da sua distribuição nativa são anteriores a 1844, tendo como principal agente a indústria canavieira e como principal finalidade o controle biológico de pragas (EASTEAL, 1981). Um importante marco foi o estudo de Dexter (1932) mostrando a eficiência da *R. marina* como controle de pragas nas plantações de açúcar, que resultou em um aumento notável no número de introduções da espécie ao redor do mundo. Atualmente ela possui uma ocorrência global sendo considerada uma espécie invasora em diversos países (EASTEAL, 1981).

R. marina possui uma reprodução anual que pode ocorrer em diferentes períodos do ano dependendo da localidade e dos fatores climáticos, com desovas de até 30.000 ovos e fase larval dependente de água, porém fase adulta terrestre (ZUG; ZUG, 1979). Dentre as duas principais formas de forrageamento descritas para anuros, a busca ativa e a estratégia oportunista, a *R. marina* se encaixa na categoria de busca ativa, tendo uma ampla área de forrageamento, com aparente preferência por formigas (Hymenoptera: Formicidae) (STRÜSSMANN et al., 1984). Como outras espécies de anuros, *R. marina* também abriga uma grande variedade de parasitos. Isso ocorre principalmente por seu grande tamanho corporal e por ocupar ambientes terrestres, porém também possuir contato direto com ambientes aquáticos (fase larval e reprodutiva), dessa forma apresenta diversas oportunidades

para infecções parasitárias (AHO, 1990). Sua alta capacidade de dispersão e reprodução e o fato de possuírem glândulas excretoras de substâncias altamente tóxicas que confere proteção à predação, contribuíram para sua capacidade de invasão, e para o as altas densidades populacionais encontradas nos locais invadidos (LAMPO; DE LEO, 1998; PHILLIPS et al., 2007; HAYES et al., 2009).

Embora *R. marina* seja bem estudada, os estudos são pontuais, fragmentários e subutilizados, apontando para a necessidade de estudos e revisões que integrem as diferentes fontes de informação e forneçam um panorama geral a respeito de como essa espécie interage e impacta as comunidades nas quais são inseridas. Diante disto, o objetivo deste trabalho é integrar diferentes fontes de informações e avaliar a dieta e o parasitismo de *R. marina* em seus diferentes locais de ocorrência ao redor do globo, e como essas interações podem estar associadas a sua capacidade de invasão.

1.2. OBJETIVOS

- Objetivo Geral

- Avaliar a variação nas relações tróficas de *Rhinella marina* entre os locais nativos e invadidos.

- Objetivos Específicos

- Avaliar a variação na composição e amplitude/variedade da dieta de *R. marina* entre os locais nativos/invadidos e insulares/continentais.

- Avaliar a variação na composição e riqueza de parasitos de *R. marina* entre os locais nativos e invadidos.

2. METODOLOGIA

2.1 AMOSTRAGEM DE DADOS

Para a amostragem dos dados realizamos uma revisão bibliográfica referente a dieta e aos parasitos de *R. marina*, utilizando para a busca todas as possíveis combinações das seguintes palavras chaves em inglês e português: “parasite”, “diet”, “invasive”, “alien”, “biological invasion”, “*Rhinella marina*”, “*Bufo marinus*”, “Cane toad” e “*Chaunus marinus*”. Sabemos que, devido à grande distribuição *R. marina*, é possível que haja equívocos na identificação da espécie (VALLINOTO et al., 2010), porém para evitar qualquer arbitrariedade, assumimos que todas os registros reportados sob os termos utilizados na busca (*R. marina*, *B. marinus*, *C. marinus* e “Cane toad”) se referem a mesma espécie. As bases de dados utilizadas foram: Web of Science (Coleção Principal e “Zoological Records”), Scopus, BioOne, Google Acadêmico, além das referências bibliográficas citadas nos artigos encontrados.

2.2 FORMAÇÃO DO BANCO DE DADOS

Para a dieta, registramos os dados referentes ao número de indivíduos amostrados como presas da *R. marina*, utilizando a melhor resolução taxonômica possível que permitisse a comparação entre as referências, e as localidades. Para os parasitos coletamos dados referentes ao local onde os indivíduos de *R. marina* foram coletados e os parasitos, utilizando todas os registros encontrados independente da resolução taxonômica (espécie, gênero e família). Em seguida, através das localidade obtidas, classificamos os locais de registro como nativos e invadidos de acordo com as informações de distribuição geográfica de *R. marina* proposita por Frost (2016).

2.3 ANÁLISES

Testamos a suficiência amostral para o número de taxa de parasitos e itens presentes na dieta, realizando uma curva de acúmulo de espécies pelo método de rarefação, tanto para a dieta quanto para os parasitos, utilizando cada referência

como unidade amostral. Além disso, para avaliar o efeito do esforço amostral nas análises, realizamos um modelo linear generalizado (glm), pela família Poisson, utilizando o número de estudos como variável preditora e o número de taxa (parasitos) e variedade de itens (dieta) como variáveis respostas.

Também avaliamos o efeito do local de ocorrência no número de estudos através do mesmo teste. Para este glm a variável preditora foi o local (nativo ou invadido) e a variável resposta o número de estudos. Para a comparação variedade de itens consumidos na dieta entre os locais (nativos e invadidos) utilizamos o número de estudos como variáveis preditoras e a variedade de itens como variável resposta. Também realizamos a mesma análise para comparar a variedade de itens consumidos entre ilhas e continentes, utilizando o local (insular e continental) e o número de estudos como variáveis preditoras e o variedade de itens consumidos como variável resposta. A curva de acúmulo de espécies foi feita através da função “specaccum”, no pacote “Vegan” (OKSANEN et al., 2017) e os modelos lineares generalizados no pacote “Glm2” (MARSCHNER, 2014).

Para comparar a composição da dieta tanto entre os locais nativos e invadidos quanto entre os locais insulares e continentais realizamos uma ANOVA permutacional (PERMANOVA). Como variáveis preditoras desta análise utilizamos o tamanho da amostra (número de indivíduos coletados) e o local (nativo e invadido/ilhas e continente), e como variáveis respostas utilizamos uma matriz de presença e ausência (0 e 1) com a composição de itens alimentares da *R. marina* nos países amostrados. Para realização desta análise utilizamos a função “adonis”, com índice de similaridade de jaccard no pacote “Vegan” (OKSANEN et al., 2017).

Para testar a diferença da riqueza de parasitos entre os locais nativos e invadidos, realizamos um glm pela família Poisson, tendo como variáveis preditoras o número de estudos e o local (nativo e invadido) e como variável resposta o número de taxa de parasitos. Para avaliar sua composição, construímos um gráfico separando os taxa que ocorriam apenas nos locais nativos, invadidos e os que co-ocorriam em ambos estes locais. Para quantificar a variação na composição de parasitos e entender o mecanismo que mais explica o padrão observado (aninhamento ou pela substituição de espécies), realizamos uma análise de diversidade beta através do pacote “Betapart” (BASELGA et al., 2017), com o índice de similaridade de sorensen, tendo como critério de seleção os dados de

classificação à nível de espécie e os locais que possuíam 4 ou mais espécies de parasitos. Após o cálculo da diversidade beta, fizemos um teste de partição dos seus componentes (BASELGA et al., 2017). Caso *R. marina* esteja perdendo seus parasitos conforme se distância do local nativos, esperamos que o aninhamento seja a principal explicação para a variação na composição dos parasitos. Porém, caso a substituição de espécies explique melhor a variação nesta composição, significa que a *R. marina* está adquirindo espécies de parasitos nos locais onde ocorre como invasora.

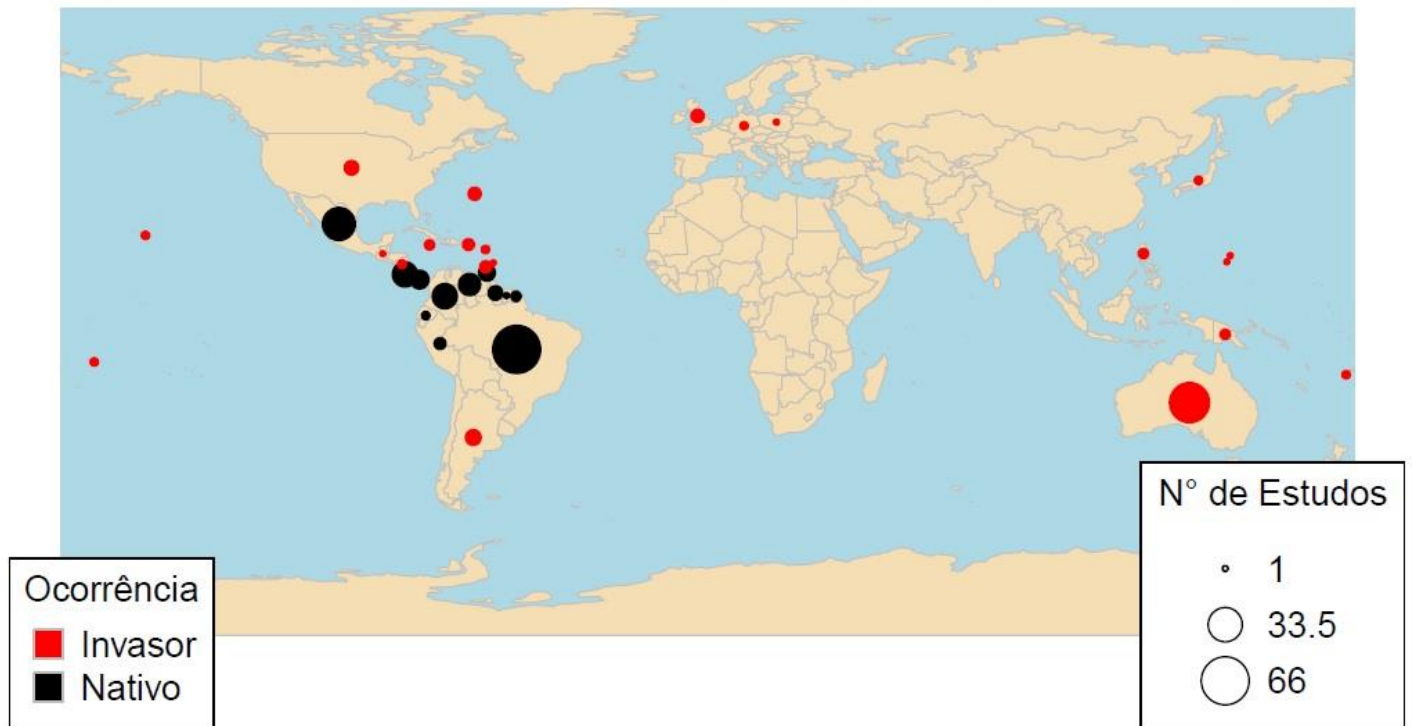
Todas essas análises foram realizadas no software R, versão 3.3.3 (R CORE TEAM, 2017) e para os gráficos utilizamos o pacote “GGPLOT2” (WICKHAM, 2009).

Também realizamos um teste de aninhamento para testar se os parasitos de *R. marina* apresentam uma distribuição assimétrica entre os locais amostrados, dessa forma, uma distribuição for aninhada dos parasitos indicaria que os locais onde a *R. marina* possui mais parasitos são subconjuntos dos locais com menos. Utilizamos a métrica NODF, do software ANINHADO 3.0 (GUIMARAES; GUIMARAES, 2006), utilizando os modelos nulos NODF (Er e Ce) (ALMEIDA-NETO et al., 2008) para testar se o aninhamento encontrado foi diferente do esperado ao acaso.

3. RESULTADOS

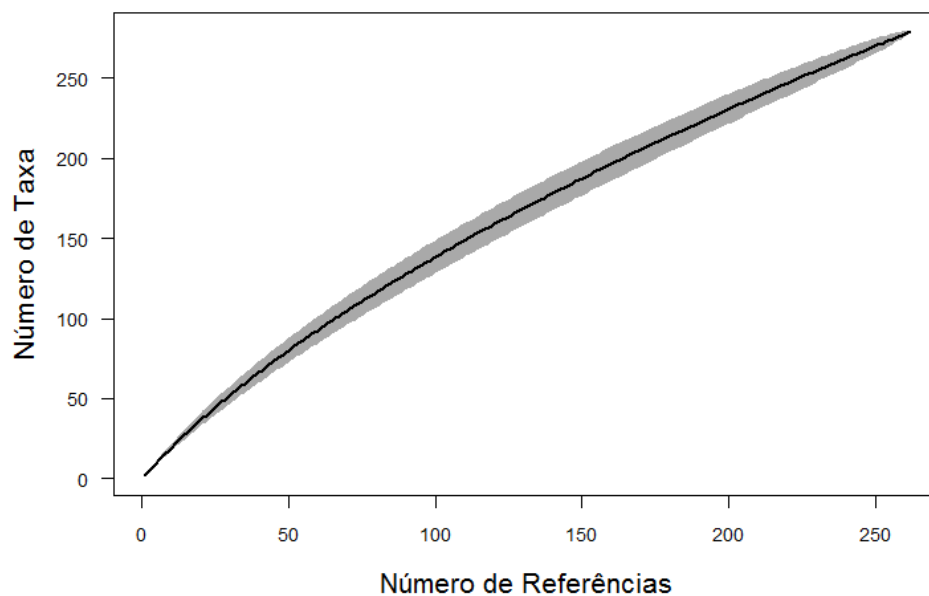
Encontramos 295 estudos em 34 localidades (FIGURA 1) sendo 11,7% deles referentes à dieta e 88,3% aos parasitos. Destes locais, *R. marina* é nativa em 12 e exótica em 22, dos quais 15 são insulares. Para teste de suficiência amostral, a curva de acúmulo de espécies não alcançou a assíntota para a variedade de itens alimentares e nem para o número de parasitos encontrados (FIGURA 2), porém ficou mais próxima dela quando considerado a variedade de itens alimentares (FIGURA 3). Esses resultados indicam que a variedade de itens alimentares consumidos por *R. marina* apresentados neste estudo é representativo. Porém, precisaríamos de uma amostra maior para representar todos os taxa de parasitos dela (FIGURA 3).

FIGURA 1 - MAPA MUNDI COM DESTAQUE PARA OS 34 LOCAIS QUE APRESENTARAM REFERÊNCIAS RELACIONADAS À DIETA OU PARASITISMO DE *R. MARINA*.



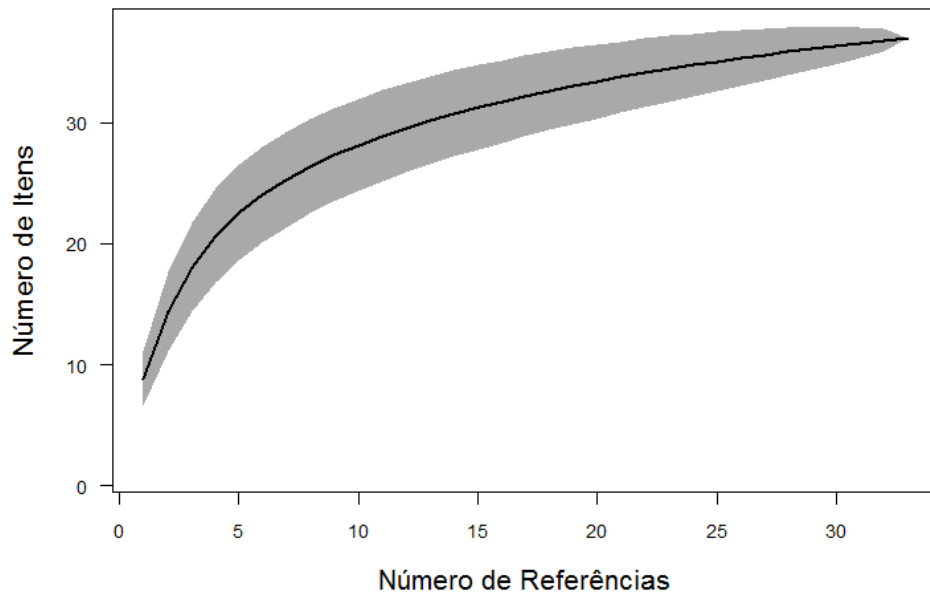
FONTE: O autor (2017)

FIGURA 2 - CURVA DE ACÚMULO DE ESPÉCIES, COM NÚMERO DE TAXA DE PARASITOS EM FUNÇÃO DO NÚMERO DE REFERÊNCIAS GLOBAIS (263), PELO MÉTODO DE RAREFAÇÃO.



FONTE: O autor (2017)

FIGURA 3 - CURVA DE ACÚMULO DE ESPÉCIES, COM NÚMERO DE ITENS DA DIETA EM FUNÇÃO DO NÚMERO DE REFERÊNCIAS GLOBAIS (35), PELO MÉTODO DE RAREFAÇÃO.



FONTE: O autor (2017)

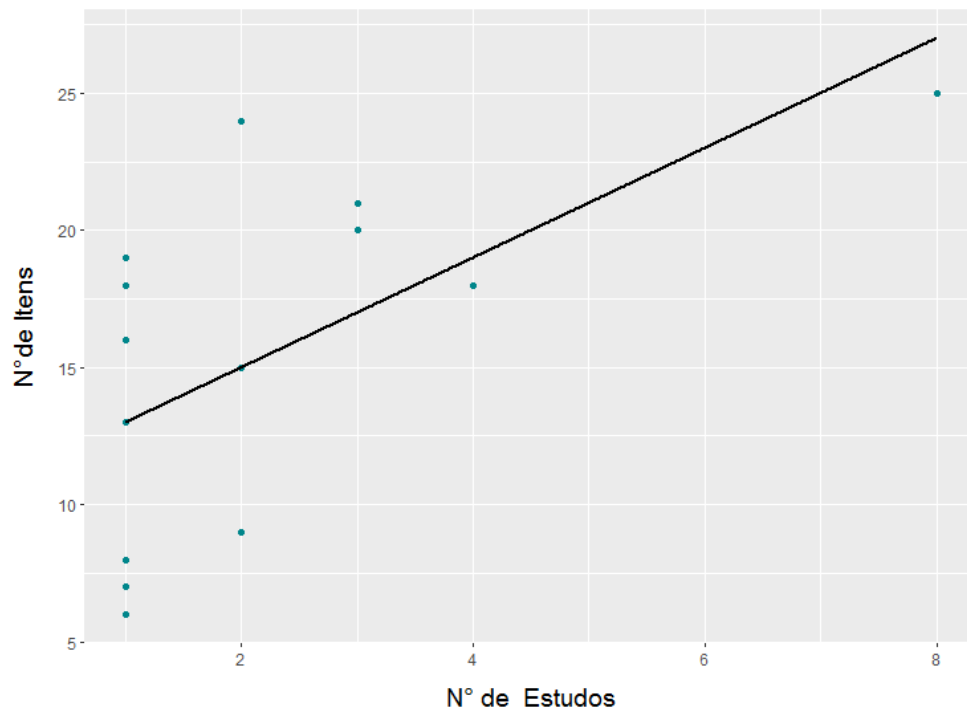
A variedade de itens alimentares encontrados foi fortemente influenciada pelo número de estudos (TABELA 1, FIGURA 4). Também vimos que esta influência do número de estudos ocorreu na determinação do número de parasitos encontrados (TABELA 2, FIGURA 5).

TABELA 1 – MODELO LINEAR GENERALIZADO DA VARIEDADE DE ITENS EM FUNÇÃO DO NÚMERO DE ESTUDOS GLOBAIS NA DIETA DE *RHINELLA MARINA*

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	2.4765	0.0970	25.54	<-2e-16
Estudos	0.1062	0.0292	3.63	0.0003
Residual deviance	29.086 on 14 degrees of freedom			

FONTE: O autor (2017)

FIGURA 4 –REGRESSÃO ENTRE O NÚMERO DE ITENS CONSUMIDOS EM FUNÇÃO DO NÚMERO DE ESTUDOS GLOBAIS NA DIETA DE *RHINELLA MARINA*.



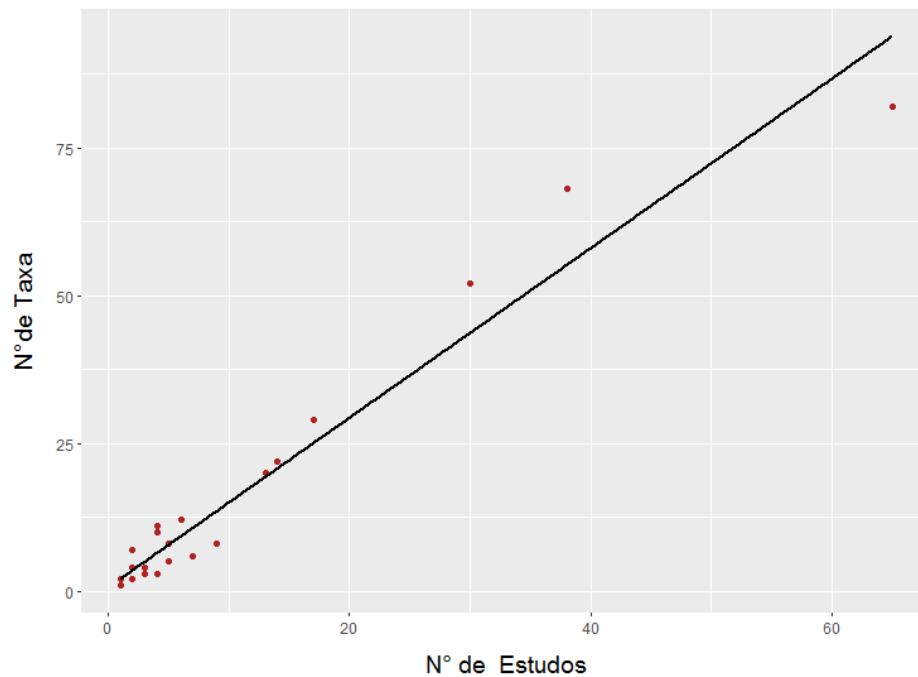
FONTE: O autor (2017)

TABELA 2 – MODELO LINEAR GENERALIZADO DO NÚMERO DE TAXA DE PARASITOS DE *RHINELLA MARINA* EM FUNÇÃO DO NÚMERO DE ESTUDOS GLOBAIS.

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	1.7572	0.0746	23.55	<-2e-16
Estudos	0.0469	0.0019	24.83	<-2e-16
Residual deviance	171.23 on 28 degrees of freedom			

FONTE: O autor (2017)

FIGURA 5 - RELAÇÃO ENTRE O NÚMERO DE TAXA DE PARASITOS DE *RHINELLA MARINA* E DO NÚMERO DE ESTUDOS GLOBAIS.



FONTE: O autor (2017)

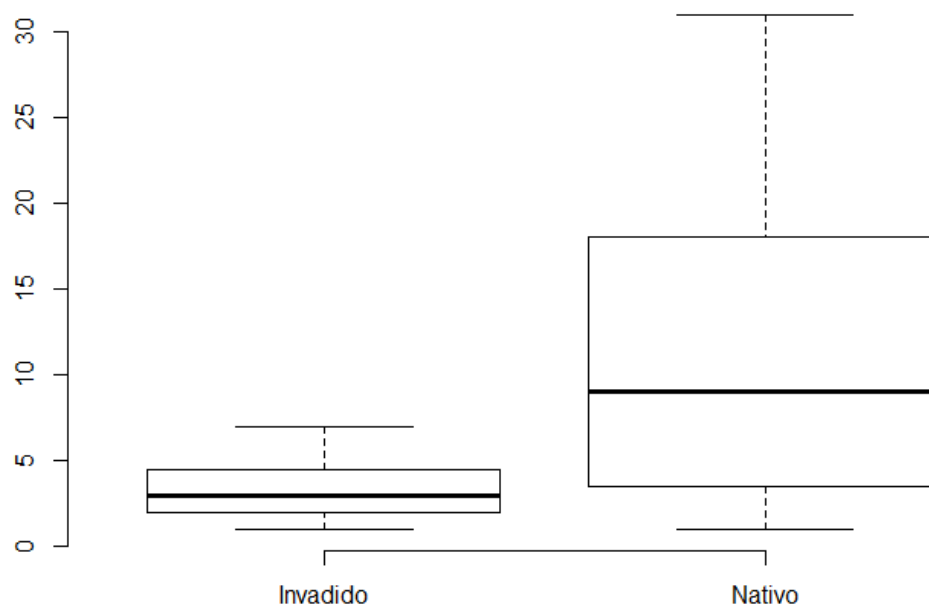
Além disso, vimos que há influência do local no número de estudos (Tabela 3), sendo que os locais nativos possuem em média um maior número de estudos do que os invadidos (FIGURA 6).

TABELA 3 – MODELO LINEAR GENERALIZADO DO NÚMERO DE ESTUDOS GLOBAIS EM FUNÇÃO DO LOCAL (NATIVO E INVADIDO) PARA TODO O CONJUNTO DE DADOS DE *RHINELLA MARINA*.

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	1.6805	0.0990	16.97	<-2e-16
Local (Nativo x Invadido)	1.0331	0.1238	8.34	<-2e-16
Residual deviance	341.38 on 29 degrees of freedom			

FONTE: O autor (2017)

FIGURA 6 – BOXPLOT DO NÚMERO DE ESTUDOS DE GLOBAIS *RHINELLA MARINA* EM OS LOCAIS NATIVOS E INVADIDOS.



FONTE: O autor (2017)

3.1 DIETA

Encontramos, em 35 estudos de distribuição global, 45 diferentes itens na dieta de *R. marina*. Dentre eles, os invertebrados foram o grupo mais abundante, representando 68% do número itens consumidos. Também encontramos registros de alguns vertebrados, plantas e um registro de consumo de restos de comida humana em um dos locais invadidos (TABELA 4).

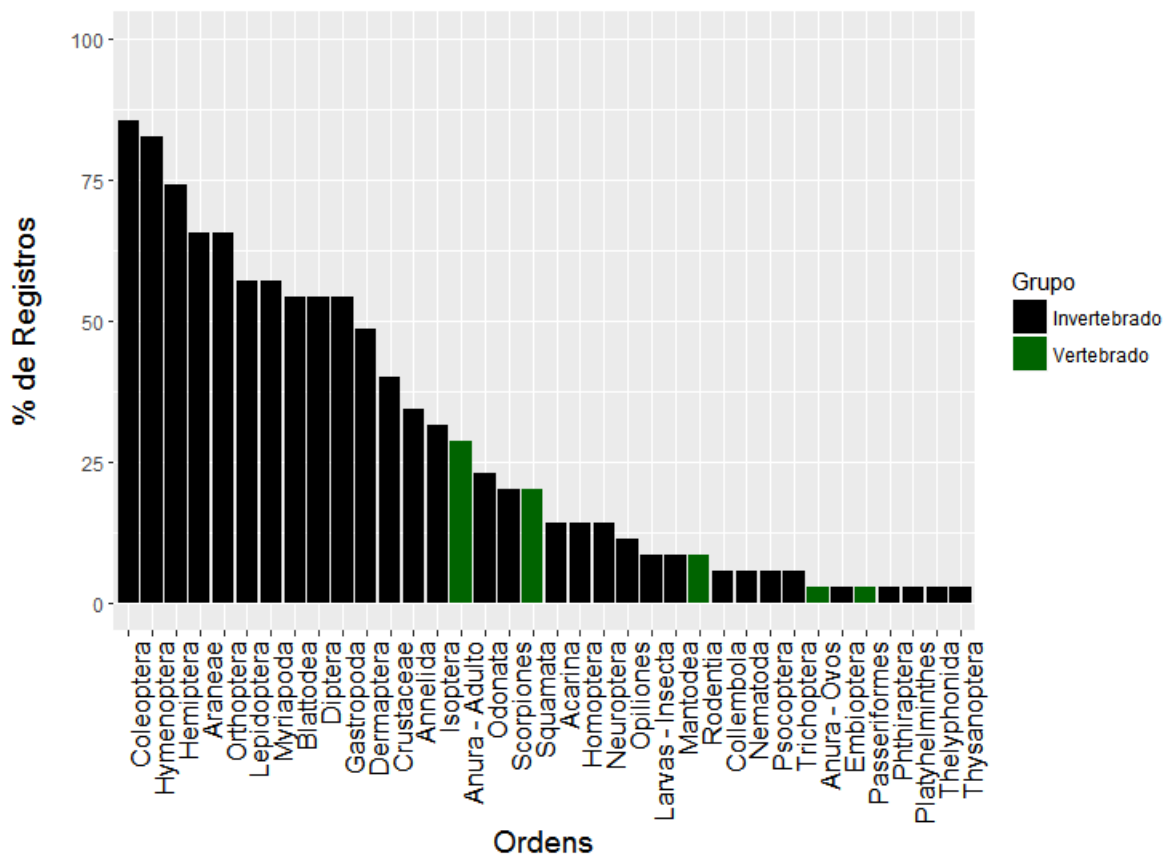
TABELA 4 – ITENS ENCONTRADOS NA DIETA DE *RHINELLA MARINA*, REPORTADOS EM EM 35 ESTUDOS.

Grupos de Presa	Diversidade	Nº de Estudos
Invertebrados	31 ordens	30
Vertebrados	4 classes	17
Comida Humana - "Lixo"	9 itens	1
Plantas	Diversos itens	10

FONTE: O autor (2017)

Dentre os itens presentes na dieta, Coleoptera, Hymenoptera e Hemiptera foram as ordens com a maior frequência de ocorrência entre os estudos (FIGURA 7).

FIGURA 7 – FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA NOS ESTUDOS GLOBAIS DOS ITENS PRESENTES NA DIETA DE *RHINELLA MARINA*.



FONTE: O autor (2017)

Observamos uma variação na variedade de itens alimentares consumidos, que em média, foi maior nos locais invadidos (TABELA 5, FIGURA 8). Entretanto, não houve diferença significativa na composição da dieta entre os locais nativos e invadidos, mas é possível observar uma tendência de efeito do esforço de estudo nesses resultados (TABELA 6).

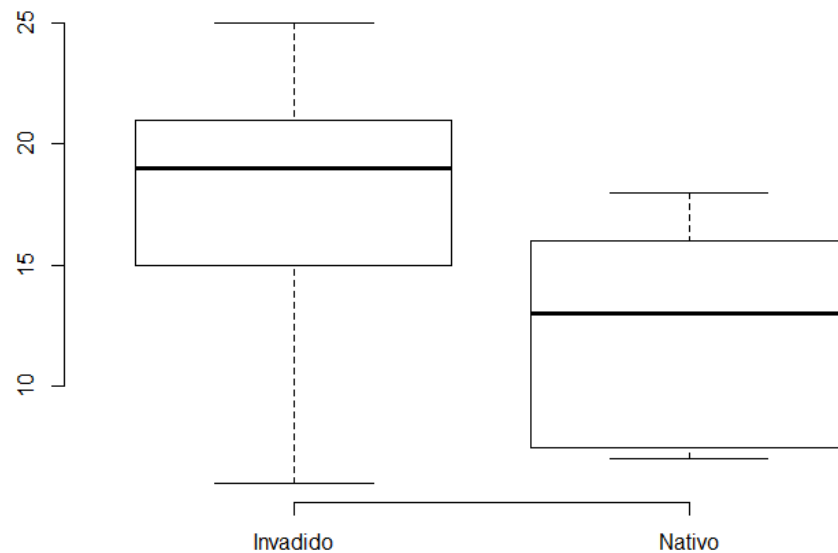
TABELA 5– MODELO LINEAR GENERALIZADO DA VARIEDADE ITENS CONSUMIDOS EM FUNÇÃO DO NÚMERO DE ESTUDOS E LOCAL DE OCORRÊNCIA (NATIVO E INVADIDO) NA DIETA DE *RHINELLA MARINA*.

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	2.61627	0.12281	21.303	<-2e-16
Local (Nativo x Invadido)	-0.24848	0.14216	-1.755	0.07926
Estudos	0.08781	0.03115	2.819	0.00481

*Residual deviance = 22.962 on 13 degrees of freedom

FONTE: O autor (2017)

FIGURA 8 – BOXPLOT DO NÚMERO DE ITENS CONSUMIDAS POR *RHINELLA MARINA* EM LOCAIS NATIVOS E INVADIDOS.



FONTE: O Autor (2017)

TABELA 6 – ANÁLISE DE VARIÂNCIA MULTIVARIADA PERMUTACIONAL (PERMANOVA) COMPARANDO A COMPOSIÇÃO DE ITENS NA DIETA DE *RHINELLA MARINA* ENTRE OS LOCAIS NATIVOS E INVADIDOS.

	Df	SumsofSqs	MeanSqs	F. Model	R ²	Pr(>F)
Amostra	1	0.27658	0.27658	1.7376	0.11692	0.075
Local – Nativo x Invadido	1	0.17898	0.17898	1.1245	0.07566	0.302
Resíduos	12	1.91003	0.15917	-	0.80742	-
Total	14	2.36559	-	-	1.00000	-

FONTE: O autor (2017)

Considerando a presença da *R. marina* em ilhas e continentes, vimos que há uma diferença significativa na variedade de itens consumidos entre estes locais (TABELA 7), ocorrendo, em média, maior variedade na dieta de *R. marina* nos locais

insulares (FIGURA 9). Porém, não observamos diferença na composição de itens consumidos entre locais insulares e continentais, embora haja uma diferença marginalmente significativa no esforço amostral entre esses locais (TABELA 8).

TABELA 7– MODELO LINEAR GENERALIZADO DO NÚMERO DE ITENS CONSUMIDOS EM FUNÇÃO DO NÚMERO DE ESTUDOS GLOBAIS E LOCAL DE OCORRÊNCIA (ILHA E CONTINENTE) NA DIETA DE *RHINELLA MARINA*.

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	2.21622	0.14333	15.462	<-2e-16
Local (Ilha x Continente)	0.39994	0.13929	2.871	0.00409
Estudos	0.13143	0.03209	4.096	4.2e-05
*Residual deviance 20.712 on 12 degrees of freedom				

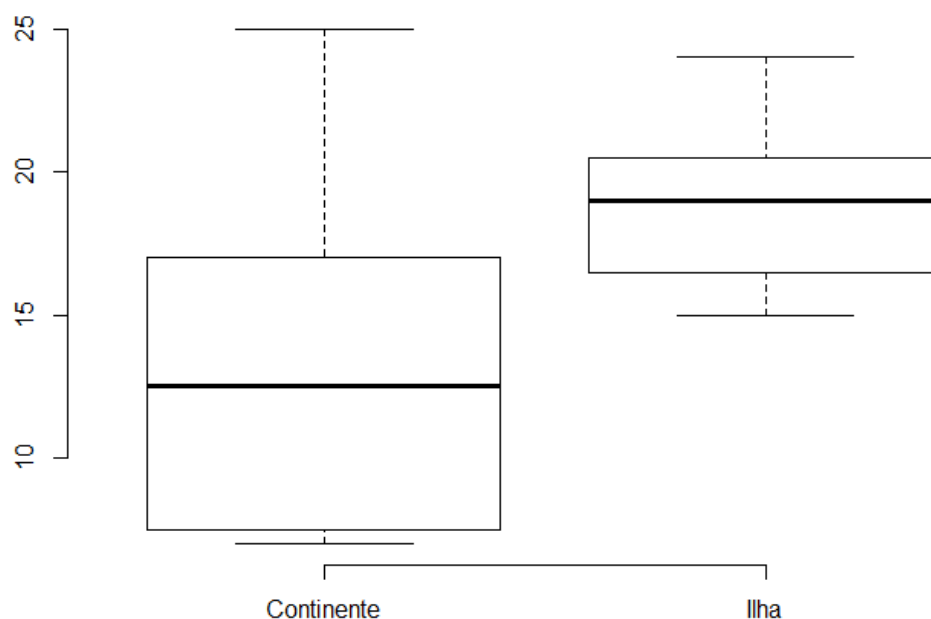
FONTE: O autor (2017)

TABELA 8 – ANÁLISE DE VARIÂNCIA MULTIVARIADA PERMUTACIONAL (PERMANOVA) PARA A COMPOSIÇÃO DE ITENS NA DIETA DE *RHINELLA MARINA* ENTRE OS LOCAIS INSULARES E CONTINENTAIS.

	Df	SumsofSqs	MeanSqs	F. Model	R ²	Pr(>F)
Amostra	1	0.27658	0.27658	1.6825	0.11692	0.072
Local – Ilha x Continente	1	0.11638	0.11639	0.7080	0.04920	0.767
Resíduos	12	1.97263	0.16439	-	0.83388	-
Total	14	2.36559	-	-	1.00000	-

FONTE: O autor (2017)

FIGURA 9 - BOXPLOT DO NÚMERO DE ITENS CONSUMIDOS NA DIETA DE *R. MARINA* EM LOCAIS CONTINENTAIS E INSULARES



FONTE: O autor (2017)

3.2 PARASITOS

Encontramos, em 263 estudos, 279 taxa representados por 13 grupos de parasitos associados a *R. marina* (TABELA 9), sendo Nematoda, Protista e Digenea os grupos com maior número de taxa.

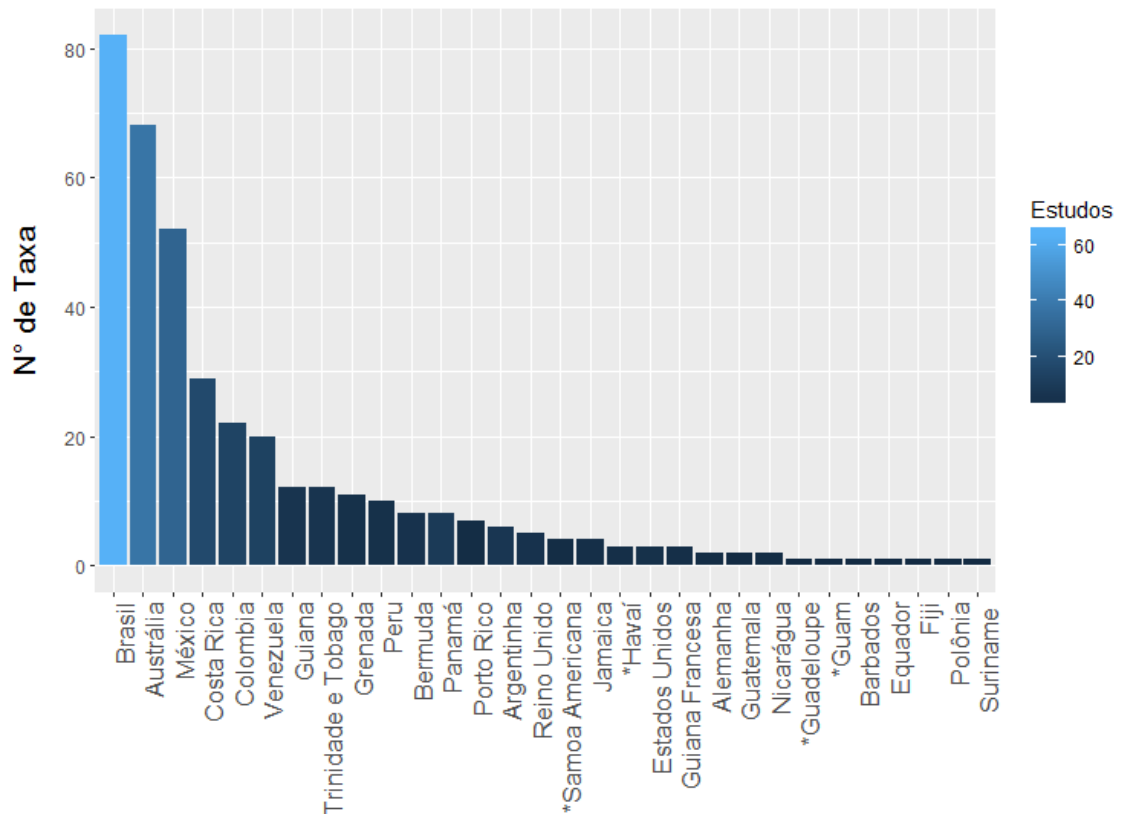
TABELA 9 – OCORRÊNCIA DE TAXA DE PARASITOS DE *RHINELLA MARINA* EM 263 ESTUDOS GLOBAIS.

Grupos	Nº de taxa	Nº de Estudos
Nematoda	96	93
Protista	65	71
Digenea	46	64
Fungos	28	11
Cestoda	12	18
Acantocephala	11	11
Bactéria	8	11
Acari	5	16
Pentastomida	3	6
Vírus	3	4
Culicidae	1	1
Monogenea	1	1
Total	279	-

FONTE: O autor (2017)

Vimos que o número de taxa de parasitos encontrados é diretamente proporcional ao número estudos (TABELA 1) sendo o Brasil, Austrália e México os locais mais estudados, e que também exibiram o maior número de taxa (FIGURA 10).

FIGURA 10 – NÚMERO DE TAXA E ESTUDOS GLOBAIS DE PARASITOS DE *RHINELLA MARINA* PELOS LOCAIS DE OCORRÊNCIA.



FONTE: O autor (2017)

O número total de parasitos (TABELA 11) variou de acordo com o local de ocorrência (nativo e invadido), e também houve uma variação na composição de parasitos, sendo que os locais nativos possuem um maior número de taxa. Poucos taxa co-ocorreram em ambos os locais (cerca de 20%) (FIGURA 11). De fato, a análise de diversidade beta mostrou alta taxa de substituição de espécies (Diversidade beta total = $0,970731 \pm 0,0337$). Através da análise de partição dos fatores geradores dos padrões na variação de espécies, vimos que a substituição (e não a perda) de espécies (“turnover”), foi o principal mecanismo influenciando esta variação na composição de espécies (turnover = $0,9636 \pm 0,0425$; aninhamento = $0,0071 \pm 0,0108$).

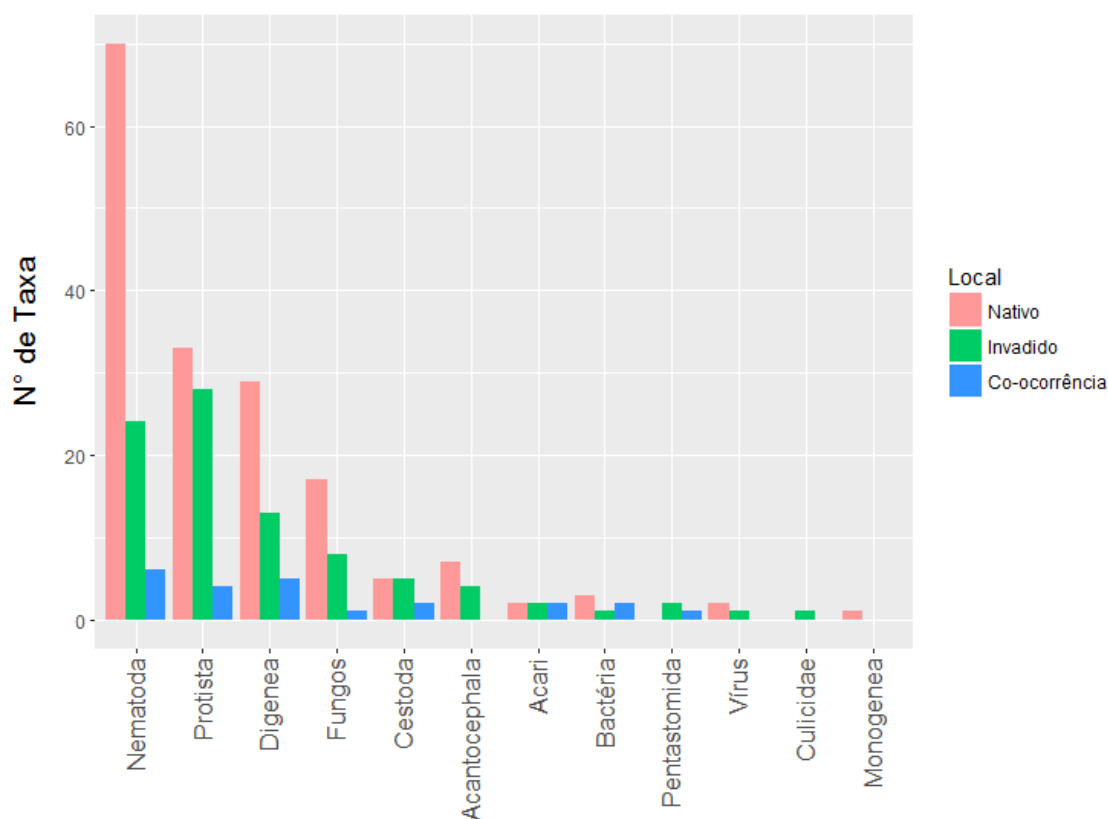
TABELA 11 - MODELO LINEAR GENERALIZADO DO NÚMERO DE TAXA EM FUNÇÃO DO NÚMERO DE ESTUDOS E LOCAL DE OCORRÊNCIA (NATIVO E INVADIDO) DOS PARASITOS DE *RHINELLA MARINA*.

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	1.0416	0.1390	7.49	6.69e-14
Estudos	0.0841	0.0050	16.82	<2e-16
Local (Nativo x Invadido)	1.2185	0.1709	7.13	9.96e-13
Estudos : Local	-0.0485	0.0055	-8.77	<2e-16

*Residual deviance 91.511 on 26 degrees of freedom

FONTE: O autor (2017)

FIGURA 11 – NÚMERO DE TAXA POR GRUPO DE PARASITOS DE *RHINELLA MARINA* COM OCORRÊNCIA EXCLUSIVA EM CADA LOCAL.



FONTE: O autor (2017)

Embora haja uma alta substituição de espécies, muitas também co-ocorreram nos diferentes territórios ocupados. A análise de aninhamento mostrou que a interação entre *R. marina* e seus parasitos nos diferentes locais é significativamente aninhada (NODF = 2.45, modelo nulo Er, $p < 0,01$), indicando que os locais com menor número de espécies são subconjuntos dos locais com um maior número de espécies.

4. DISCUSSÃO

O sucesso da utilização da *R. marina* como controle de pragas visto em alguns estudos (DEXTER, 1932; BAILEY, 1976) contribuíram para tornar esta espécie um dos vertebrados terrestres mais amplamente distribuídos pelo mundo. Neste estudo, reportamos a ocorrência de *R. marina* em 34 locais. Essa ampla distribuição, associada a abundância, grande tamanho corpóreo, sinantropia e potencialidade econômica, provavelmente contribuíram muito para que a espécie fosse bem estudada. Nossa revisão resultou em um total de 295 estudos, indicando que essa espécie é provavelmente o anuro mais estudado no mundo, principalmente em relação a seus parasitos.

A curva de acúmulo de espécies com dados dos itens alimentares de *R. marina* sugere um tamanho amostral próximo do suficiente para descrever a variedade no hábito alimentar desta espécie. Porém, é provável que isso seja devido à classificação dos itens alimentares ter sido realizada a um nível taxonômico amplo (Ordem), tornando mais fácil estimar todos os itens ocorrentes na dieta. Já os parasitos foram classificados, em sua maioria, a nível de espécie, o que torna muito mais precisa a quantificação da riqueza. Dessa forma, a curva de acúmulo para parasitos associados a *R. marina* sugere que ainda é necessário um número considerável de estudos para contabilizar a totalidade de espécies associadas. Além disso, o fato de haver diversas espécies crípticas de parasitos pode contribuir para subestimar esta amostragem (DOBSON et al., 2008). Esses resultados apontam para a importância do esforço de estudo na quantificação de itens na dieta e parasitos da espécie estudada, já que, mesmo sendo um dos anuros mais estudados, cada novo estudo frequentemente obtém informações ainda não conhecidas pela ciência.

De acordo com a literatura, *R. marina* possui uma dieta extremamente variada, em grande parte por ser um dos maiores anuros e ingerir, basicamente, tudo aquilo que encontrar e for capaz de capturar (DEXTER, 1932; ALEXANDER, 1965; QUESNEL, 1986; SHINE, 2010; AGUILAR-MIGUEL; CASAS-ANDREU, 2013). Dessa forma, é considerada uma espécie generalista/oportunista que consome, principalmente, os invertebrados mais abundantes nos locais onde ocorre (BAILEY, 1976; FREELAND et al., 1986b; REED et al., 2007; ISAACS; HOYOS, 2010; HEISE-PAVLOV; LONGWAY, 2011; ALMERIA; NUÑEZA, 2013). Por exemplo, alguns

estudos mostram que esta espécie demonstra maior consumo de por formigas (Hymenoptera, Formicidae) (WEBER, 1938; KRAKAUER, 1968; ZUG; ZUG, 1979; STRÜSSMANN et al., 1984; WERREN; TRENNERY, 1993; EVANS; LAMPO, 1996; REED et al., 2007; KIDERA et al., 2008; PAMINTUAN; STARR, 2016), o que deve estar relacionado à grande abundância destas e a ocorrência no ambiente terrestre (TOFT, 1981; ESCUDERO; JIMÉNEZ-ORTEGA, 2009). Nossos resultados indicando Hymenoptera como uma das ordens mais frequentes suportam essa hipótese.

Coleoptera foi uma das ordens com maior frequência de ocorrência e maior importância na dieta de *R. marina* (DEXTER, 1932; KRAKAUER, 1968; ZUG; ZUG, 1979; WERREN; TRENNERY, 1993; EVANS; LAMPO, 1996; REED et al., 2007; KIDERA et al., 2008; AGUILAR; VALLADARES, 2015; FEIT et al., 2015), o que provavelmente está ligado também com a grande abundância de invertebrados desta ordem nos locais de ocorrência de *R. marina*. Tanto que isto pôde ser observado em um estudo nas plantações de cacau da Papua Nova Guiné, que mostrou que, devido à baixa abundância de besouros (Coleoptera) no local, eles tiveram, conseqüentemente, baixa frequência de ocorrência na dieta da população local de *R. marina* (BAILEY, 1976). Isto também foi observado por Clifford et al. (2013), que mostrou que apesar da preferência por invertebrados terrestres, espécimes de *R. marina* consumiram maior quantidade de insetos aquáticos, que eram os mais abundantes no local estudado. Assim, a alta frequência de Coleoptera e Hymenoptera observados é provavelmente resultado de uma certa preferência de *R. marina* em conjunto com a abundância e disponibilidade local desses insetos.

O grande tamanho corpóreo e também o tamanho podem explicar a alta frequência de registros de predação de vertebrados (48%) que encontramos. Embora algumas ocorrências sejam altamente ocasionais, como a de aves (KRAKAUER, 1968; QUESNEL, 1986), anuros parecem um componente relativamente importante na dieta de *R. marina*. Esse consumo poder ser inter e intraespecífico, já que Crossland et al. (2011) relata que durante a fase larval, espécimes de *R. marina* tem predileção por ovos coespecíficos, e que isto lhes proporciona um grande valor nutricional e diminui a competição intraespecífica, gerando uma maior viabilidade da população.

O relato de ingestão de plantas foi relativamente frequente, e quando ocorrido apresentou uma considerável importância na dieta (WERREN; TRENNERY,

1993; KIDERA et al., 2008). A grande maioria dos estudos que apresentaram esses dados considerou como acidental, possivelmente ocorrendo durante a captura de algum outro alimento. Porém, alguns estudos indicam que esta ingestão seja proposital, e possa contribuir com a eliminação de parasitas intestinais, complementação nutricional, reforço na obtenção de água em períodos de seca ou até mesmo o melhoramento da digestão (KRAKAUER, 1968; ZUG et al., 1975; ISAACS; HOYOS, 2010).

O consumo de alimentos inanimados, como restos de comida humana e ração animal, são indícios de que esta espécie utiliza mais do que apenas a visão para a obtenção de alimentos. Segundo Zug e Zug (1979), são necessários mais estudos para testar se a utilização do olfato possui um papel nesta busca por alimentos. Além disso, essa utilização de alimentos e a alta frequência de ocorrência desta espécie próximo ao homem para a captura de outros animais sinantrópicos (caramujos, formigas e baratas) (EVANS; LAMPO, 1996) mostram como *R. marina* está adaptada a presença humana, a ponto de sofrer modificações no hábito alimentar, o que deve estar relacionado a sua alta capacidade invasiva.

Em geral, não houve diferenças na composição da dieta entre os locais nativos e invadidos, e nem entre ilhas e continentes. Acreditamos que isso tenha ocorrido devido ao seu hábito alimentar generalista, e à classificação dos itens alimentares realizada a um nível taxonômico abrangente. Assim, provavelmente há consumo de espécies diferentes entre os locais, mas que pertencem as mesmas ordens, justificando a semelhança na composição da dieta dessa espécie nos diferentes locais de ocorrência.

A maior variedade média de ordens consumidas nos locais invadidos provavelmente ocorreu devido às diferenças amostrais, pois, nos locais invadidos, houve um número de amostras muito maior do que nos locais nativos. Na maioria das vezes, *R. marina* são considerados pragas nestes locais, não havendo restrições para sua coleta. Dessa forma, uma maior amostragem proporciona uma maior chance de capturar indivíduos que tiveram oportunidades diferentes de presa, já que eles são generalistas e oportunistas, e assim aumentam a variedade de ordens consumidas contabilizada nestes locais. Um dos impactos dessa grande variedade alimentar nos locais invadidos foi observando por Greenlees et al. (2006),

que notou uma diminuição de riqueza e abundância de invertebrados devido a predação por indivíduos de *R. marina*.

Segundo MacArthur et al. (1972), alguns táxons possuem um aumento da sua densidade populacional quando presentes em locais insulares. Isso pôde ser visto por Rodda e Dean-Bradley (2002) através da comparação da densidade média da biomassa de anuros terrestres entre ilhas e continentes, mostrando que nas ilhas essa densidade chega a ser mais de três vezes maior do que nos continentes. Segundo nossos resultados, houve uma maior variedade de itens consumidos nas ilhas, mesmo considerando o efeito da diferença no tamanho amostral. Considerando uma maior densidade populacional ocorrendo em ilhas e hábito oportunista, é possível que a maior variedade média tenha ocorrido pelo simples fato da *R. marina* possuir uma maior probabilidade de encontrar diferentes presas, já que sua população se encontraria em maiores densidades. Porém, mais estudos são necessários para se testar se realmente há uma diferença na densidade populacional de *R. marina* entre habitats insulares e continentais.

R. marina, por ser uma espécie generalista e oportunista, se beneficia de basicamente qualquer presa que puder capturar. Dessa forma, essa sua capacidade gera uma grande vantagem, contribuindo para seu alto sucesso na invasão. Este fato tem uma importância particular nas ilhas, onde devido ao isolamento, as espécies nativas geralmente apresentam alto índice de endemismo (STEINBAUER et al., 2012). Kidera et al. (2008) comenta sobre o possível impacto da *R. marina* sobre espécies endêmicas de formigas na ilha estudada, já que observaram uma alta taxa de predação de formigas no local. Matsumoto et al. (1984) também cita o risco da predação de espécies endêmicas, devido ao alto nível de endemismo encontrado na ilha estudada. A maior variedade média de presas consumidas pela *R. marina* nas ilhas contribui para esta possível ameaça das espécies endêmicas do local, e corroboram com os dados referentes ao recente aumento na extinção de espécies insulares devido à introdução/invasão de espécies exóticas (ISSG, 2015).

Em relação aos parasitos, Barton (1997) e Speare (1990) realizaram revisões globais sobre os parasitos de *R. marina*. Os relatos nesta revisão representam uma contribuição adicional, que aumentou significativamente o número de parasitos reportados para a espécie. Segundo Campião et al. (2014) *R. marina* está entre os anuros com maior registro de helmintos na América do Sul. Devido ao

seu grande porte, à relação diretamente proporcional entre tamanho corporal e a riqueza de helmintos (CAMPIÃO et al., 2015) e à sua distribuição global, acreditamos que, apesar do grande número de espécies ainda a serem identificadas, a *R. marina* seja a espécie com maior riqueza de parasitos entre os anuros.

O fato de o Brasil ser o país com maior riqueza de espécies do mundo (SEGALLA et al. 2012), ser local nativo da *R. marina* (EASTEAL, 1981), e da associação entre biodiversidade e riqueza de parasitos (HUDSON et al., 2006), provavelmente foram os fatores que mais contribuíram para o maior número de taxa de parasitos de *R. marina* ter sido encontrados neste país. A Austrália também apresentou alta riqueza de parasitos associados. Por ser um país invadido, seria esperado que possuísse um menor número de taxa, porém, a ocorrência de *R. marina* em grandes densidades, chegando a superar densidades ocorrentes em países nativos (FREELAND et al., 1986a), sua ampla dieta, o grande tamanho corporal e os diversos impactos causados (SHINE, 2010) (aumentando o número de estudos no local) são os fatores que melhor explicam este país ter sido o segundo maior em riqueza de parasitos.

Parasitos afetam seus hospedeiros de diversas formas. Um exemplo pertinente ao nosso estudo está relacionado ao parasito de pulmão, *Rhabdias pseudosphaerocephala*, nativo da América do Sul, mas que também ocorre nas populações de *R. marina* da Austrália (KELEHEAR et al., 2011c). Segundo Kelehear et al. (2009) e Selechnik et al. (2016) este parasita diminui a viabilidade das populações de *R. marina* de diversas formas, tais como causando redução da sobrevivência, crescimento corporal, capacidade de locomoção e até na quantidade de alimentos ingeridos.

Os parasitos podem afetar as invasões de diversas formas. A perda deles durante a introdução do hospedeiro em um local não nativo, pode contribuir para um aumento na capacidade de invasão desta espécie introduzida (“enemy release hypothesis”) (TORCHIN et al., 2003). Outra forma de impacto pode ocorrer quando os parasitos de espécies nativas são capazes de utilizar as espécies invasoras como reservatórios para aumentar suas populações, e então aumentar a infecção nos seus hospedeiros originais (“spill-back”) (HARTIGAN et al., 2001; KELLY et al., 2009). Porém, caso a espécie invasora não seja um bom reservatório, os parasitos nativos que as infectaram podem acabar sendo prejudicados e diminuir suas

populações, neste caso a espécie invasora age como um dreno (“*sink hypothesis*”) (LETTTOOF et al., 2009). Por fim, espécies introduzidas podem carregar seus parasitos para os locais de introdução e disseminar estes entre as comunidades locais, causando uma série de implicações para estas comunidades (“*spillover*”) (DASZAK; CUNNINGHAM; HYATT, 2000).

Em nossa revisão global dos parasitos de *R. marina*, vimos que apenas cerca de 20% das espécies de parasitos (entre Nematoda, Protista e Digenea) co-ocorreram em ambos os locais nativos e invadidos, e que os locais nativos possuem um maior número de taxa. Ou seja, cerca de 80% dos parasitos provavelmente foram perdidos durante a invasão de maneira aninhada, havendo uma diminuição do número de taxa dos locais nativos para os locais invadidos. Dessa forma, nossos dados fortalecem a hipótese de escape do inimigo (“*enemy release*”). De acordo com esta hipótese a perda dos parasitos pode ocorrer devido à ausência deles nos indivíduos introduzidos, ausência de hospedeiros intermediários no local invadido e respostas do tipo “efeito de gargalo” (tamanho populacional reduzido diminuindo a variação), que causam uma vantagem durante a invasão/introdução e contribuem para a grande densidade populacional inicial encontrada na maioria das populações de espécies invasoras (TORCHIN et al., 2003; COLAUTTI et al., 2004; PRENTER et al., 2004; SELECHNIK et al., 2016). Esses fatores parecem estar associados ao sucesso da *R. marina* como espécie invasora em diversos países e sua alta taxa de crescimento populacional inicial nestes locais invadidos (FREELAND et al., 1986a; FREELAND et al., 1986b).

Segundo Phillips et al. (2010), há um processo de rápida expansão territorial da população invasora logo após a invasão, tendo como um dos motivos a perda ou diminuição dos parasitos presentes na “linha de frente” da expansão. Porém, após um período de tempo, há uma diminuição dessa densidade de hospedeiros devido a transmissão denso-dependente de parasitos. Esse declínio também foi observado por Dow (1993) nas populações de *R. marina* em Bermuda. Outros autores sugerem que esta diminuição populacional pós-expansão se deve à aquisição de parasitos locais, que dessa forma diminuem a viabilidade das populações (FREELAND et al., 1986b; SIMBERLOFF; GIBBONS, 2004). Esta hipótese pode explicar os resultados apresentados aqui, onde vimos um grande número de parasitos adquiridos nos locais invadidos. A aquisição de parasitos nos locais invadidos também é visível

através da nossa análise de partição dos componentes da diversidade beta, que foi mais explicada pela substituição de espécies de parasitos (“*turnover*”), tendo as espécies nativas da *R. marina* sendo substituídas pelas espécies dos locais invadidos. Dessa forma, é possível que estes parasitos adquiridos pela *R. marina* possam estar agindo como um filtro biológico da comunidade invadida, restringindo o crescimento destas populações invasoras após um tempo inicial de exposição.

Tanto a presença quanto a ausência de parasitos nas espécies invasoras podem causar diversas modificações no funcionamento das comunidades onde estão inseridas. Como já visto, a introdução de uma espécie exótica pode levar a uma maior disseminação de parasitos locais pelo processo de “*spill-back*”. Como visto por Hartigan et al. (2011), há uma possível contribuição da *R. marina* na disseminação dos protozoários *Myxidium spp.* nativos da Austrália, entre as populações de anuros locais. Outro exemplo pôde ser observado em Everard et al. (1988), que mostrou que a *R. marina* serve como reservatório para diversos sorogrupos patogênicos de *Leptospira* em Barbados, possivelmente contribuindo para a transmissão/disseminação da Leptospirose para outros animais, até mesmo o homem. Estes são exemplos de “*spill-back*” ocorrendo a partir da invasão da *R. marina*.

Por outro lado, outro possível efeito é a diminuição dos parasitos nativos através da aquisição destes pela espécie invasora, ocasionando diminuição de sua prevalência nas populações nativas de hospedeiros (“*sink hypothesis*”). Segundo Lettoof et al. (2013), a presença da *R. marina* diminuiu a prevalência de parasitos de pulmão nas populações de anuros nativos da Austrália, o que também foi notado por Nelson et al. (2015b) que ainda observou, através de experimentos, que as larvas de parasitos pulmonares nativos da Austrália não sobreviveram após a infecção na *R. marina*. Assim, devido ao grande número observado de parasitos adquiridos nos locais invadidos, e os estes estudos, acreditamos que a *R. marina* possa estar atuando tanto na disseminação quanto na drenagem dos parasitos locais, variando de acordo com o local e o grupo de parasito.

Os parasitos carregados pelas populações de *R. marina* inseridas em um ambiente exótico podem ser transmitidos para as espécies locais, gerando disseminação de doenças e possíveis extinções locais. Como visto por Delvinquier e Freeland (1988), ao menos quatro espécies de protozoários parasitos foram

introduzidas na Austrália junto com a introdução da *R. marina*, espécies as quais observamos co-ocorrendo nos locais nativos e invadidos. Também foi observado a introdução do carrapato *Amblyomma rotundatum* na Florida. Este carrapato é vetor de patógenos e tem mesma distribuição nativa da *R. marina*. Acredita-se que a introdução desta espécie esteja associada à introdução de *R. marina* (OLIVER et al., 1993). Também foi observado uma alta prevalência de *Rhabdias pseudoesphaerocephala* em *R. marina* na Austrália (LETTTOOF et al., 2013). Apesar dela ainda não ter sido encontrada em anuros nativos nestes locais, estudos experimentais mostraram a sua capacidade de infecção e patogenicidade em espécies de anuros nativas, mostrando que, dada as condições corretas, essas transferências podem ocorrer (PIZZATTO et al., 2010; SELECHNIK et al., 2016). Dessa forma, mesmo com a retenção de poucos parasitos durante a invasão, é possível que ela apresente um alto risco de impacto, em geral, nas populações dos locais invadidos através do processo de “spillover”.

Sabe-se que há outros impactos ocasionados pela introdução de *R. marina*. Um dos mais importantes é a intoxicação de predadores através da ingestão (SHINE, 2010), que além de poder ocasionar extinções regionais, pode desestruturar comunidades devido a diminuição das populações de predadores (COVACEVICH; ARCHER, 1975; VAN DAM et al., 2002). Outro fator seria a sua capacidade de transmissão e disseminação de doenças, como já mencionado, ela foi observada hospedando bactérias patogênicas em Barbados, e também em Trinidad e Tobago e Grenada, o que indica essa potencial capacidade nos locais onde ela invade (EVERARD et al., 1983).

Assim, nosso estudo contribuiu para unificar dados globais relativos ao hábito alimentar e parasitismo de *R. marina*. Esses resultados podem auxiliar na compreensão de sua capacidade de invasão e nos padrões observados nas interações tróficas da espécie em seus diferentes locais de ocorrência. Ainda, notamos que há diversos impactos causados por estas invasões e que ainda são necessários mais estudos para se entender toda a complexidade dos impactos que, espécies invasoras como ela, podem causar nas redes de interações das comunidades onde são inseridas.

5. CONCLUSÃO

R. marina possui uma dieta generalista e oportunista, com uma consumo por aquilo que é mais abundante no local, o que permite uma rápida adaptação no hábito alimentar durante introduções e auxilia sua capacidade de invasão. Esse efeito foi ainda mais notado em ilhas, onde ela consome em média uma maior variedade de presas, e pode acarretar um maior impacto nestes locais. É uma espécie extremamente parasitada, possivelmente o anuro com maior número de registros de parasitos existente. Possui um número de parasitos ainda maior nos locais nativos, provavelmente devido a processos coevolutivos. *R. marina* apresenta um baixo número de espécies transportadas para os locais onde foram introduzidas, o que provavelmente contribui para sua capacidade de invasão, e é explicado pela hipótese de escape do inimigo. Vimos que esta espécie adquire muitos parasitos nos locais invadidos, e que processos como transmissão (“*spillover*”), reservatório (“*spill-back*”) e drenagem (“*sink hypothesis*”) explicam os impactos relativos aos parasitos durante as suas invasões. Dessa forma, nosso trabalho contribuiu para um melhor entendimento da variação na alimentação e no parasitismo que ocorre entre locais nativos e invadidos pela *R. marina* e também dos impactos que podem ser causados por estes.

REFERÊNCIAS

- AGUILAR, K. V.; VALLADARES, P. H. Trophic niche overlap between *Lithobates catesbeiana* (bull frog) and *Rhinella marina* (toad) in Zamora Chinchipe, Ecuador. **Bosques Latitud Cero**, v. 5, 2015.
- AGUILAR-MIGUEL, X.; CASAS-ANDREU, G. *Rhinella marina* (Cane Toad), diet. **Herpetological Review**, v. 44, n. 1, p. 130, 2013.
- AHID, S. M. M.; FONSECA, Z. A. A. S.; FERREIRA, C. G. T.; MARTINS, T. F.; OLIVEIRA, M. F. DE. Parasitismo de *Amblyomma rotundatum* (Koch) (Acari: Ixodidae) em *Bufo marinus* (Linnaeus) (Anura: Bufonidae), em Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Brasileira de Zootecias**, v. 11, n. 2, p. 153–156, 2009.
- AHO, J.M. Helminth communities of amphibians and reptiles: Comparative approaches to understanding patterns and process. In: Esch, G.W., Bush, A.O. & Aho, J.M. (Eds.), **Parasite communities Patterns and processes**. Chapman and Hall, London, U.K., pp. 157–190, 1990.
- ALBARET, J. L. Etude systématique et cytologique sur les cilies hétérotriches endocommensaux. **Memoires du Museum National d'Histoire Naturelle**, v. 89, p. 1-114, 1975.
- ALENCAR, DE A. A. Toxoplasmose espontânea e inaparente em anfíbios dos gêneros *Leptodactylus* e *Bufo*. **Journal Brasileiro de Neurologia**, v. 9, p. 137-46, 1957
- ALEXANDER, T. R. Observations on the feeding behavior of *Bufo marinus* (Linne). **Herpetologica**, v.20, n. 4, p. 255-259, 1965.
- ALMEIDA-NETO M.; GUIMARAES P.; GUIMARAES P. R.; LOYOLA R. D.; ULRICH W. A consistent metric for nestedness analysis in ecological systems: reconciling concept and measurement. **Oikos**, 2008.
- ALMERIA, M. L.; NUÑEZA, O. M. Diet of seven anuran species (Amphibia: Anura) in Agusan Marsh, Mindanao, Philippines. **International Journal of the Bioflux Society**, v. 5, n. 1, p. 116–126, 2013.
- ALTIERI, A. H.; WESENBEECK, B. K. V.; BERTNESS, M. D.; SILLIMAN, B. R. Facilitation cascade drives positive relationship between native biodiversity and invasion success. **Ecology** 91(5):1269-1275, 2010.
- AMARO, A.; TOLOZA, M. Observações sobre a mitose dos opalinídeos (Sarcomastigophora, Opalinata). **Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro**, v. 9, p. 89-94, 1965.
- ARCAY, L. Estudio ultraestructural de un parasito de *Bufo marinus* denominado *Toxoplasma serpai*. **Acta Cientifica Venezolana**, v. 32, p. 346-50, 1981.
- BAILEY, P. Food of the marine toad, *Bufo marinus*, and six species of skink in a cacao plantation in New Britain, Papua New Guinea. **Wildlife Research**, v. 3, n. 2, p.

185–188, 1976.

BAIN, O.; DONG CHAN KIM; PETIT, G. Diversité spécifique des filaires du genre *Waltonella* coexistant chez *Bufo marinus*. **Bulletin Museum du Nationale d'Histoire Naturelle 4 - Section A**, p. 199-212, 1979.

BAIN, O.; PROD'HON, J. Homogénéité des filaires de batraciens des genres *Waltonella*, *Ochoterenella* et *Madochotera*; création des Waltonellinae n. subfam. **Annales de Parasitologie, Humaine et Comparée**, v. 49, p. 721 -39, 1974.

BAKER, M. R. Redescription of *Oswaldocruzia pipiens* Walton, 1929 (Nematoda: Trichostrongylidae) from amphibians of eastern North America. **Can. J. Zool.**, v. 55, p. 104-9, 1977.

BAKER, M.R. Synopsis of the Nematoda parasitic in amphibians and reptiles. **Memorial University of Newfoundland, Occasional Papers in Biology**, v. 11, p. 1 –325, 1987.

BARTON, D. P. A checklist of helminths parasites of Australian amphibia. **Records of the South Australian Museum**, v. 27, n. 1, p. 13–30, 1994a.

BARTON, D. P. Dynamics of natural infections of *Rhabdias* cf. *hylae* (Nematoda) in *Bufo marinus* (Amphibia) in Australia. **Parasitology**, v. 117 (Pt 5, n. Class I, p. 505–13, 1998.

BARTON, D. P. Introduced animals and their parasites: The cane toad, *Bufo marinus*, in Australia. **Austral Ecology**, v. 22, n. 3, p. 316–324, 1997.

BARTON, D. P. Three species of the genus *Dolichosaccus* Johnston, 1912 (Digenea: Telorchidae) from the introduced toad *Bufo marinus* (Amphibia: Bufonidae) in Australia, with the erection of *Meditypus* n. subg. **Systematic Parasitology**, v. 29, n. 2, p. 121–131, 1994b.

BARTON, D. P.; PICHELIN, S. *Acanthocephalus bufonis* (acanthocephala) from *Bufo marinus* (Bufonidae: Amphibia) in hawaii. **Parasite Journal**, p. 269–272, 1999.

BARTON, D. P.; RILEY, J. *Raillietiella indica* (Pentastomida) from the Lungs of the Giant Toad , *Bufo marinus* (Amphibia), in Hawaii, U.S.A. **Comparative Parasitology**, v. 71, n. 2, p. 251–254, 2004.

BASELGA, A.; ORME, D.; VILLEGGER, S.; BORTOLI, J.; LEPRIEUR, F. **betapart**: Partitioning Beta Diversity into Turnover and Nestedness Components. R package version 1.4-1, 2017. <https://CRAN.R-project.org/package=betapart>

BECHARA, M.; VÉLEZ, I. Algunos digéneos de *Rhinella marina* (Anura: Bufonidae) en Colombia. **Revista Mexicana de Biodiversidad**, v. 81, n. 1, p. 39–42, 2010.

BELTRAN, E. Opalinidos parasitos en anfibios mexicanos. **Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural**, v. 3, p. 127-36, 1941.

BEN SLIMANE, B.; DURETTE-DESSET, M. C. New *Oswaldocruzia* (Nematoda, Trichostrongylina, Molineoidea) parasites of Amphibians from French Guyana and Ecuador. **Miscel-lània Zoolòica**, v. 19, n. 1, p. 55–66, 1996.

BEN SLIMANE, B.; DURETTE-DESSET, M. C. *Oswaldocruzia* (Nematoda, Trichostrongylina, Molineoidea) parasites d'Amphibiens du Bresil et de l'Equateur, avec redefinition de l'espece-type *O. subauricularis* (Rudolphi, 1819) et d'*O. mazzai* Travassos, 1935. **Revue Suisse de Zoologie**, v. 102, p. 635–653, 1995.

BEN SLIMANE, B.; GUERRERO, R.; DURETTE-DESSET, M. C. *Oswaldocruzia venezuelensis* sp. n. (Nematoda: Trichostrongylina, Molinoidea), a parasite from *Bufo marinus* from Venezuela. **Folia Parasitologica**, v. 43, p. 297–300, 1996.

BENNETT, L. J. The immunological responses of amphibia to Australian spargana. **J. Parasitol.**, v. 64, n. 4, p. 756–759, 1978.

BERGER, L.; SPEARE, R.; THOMAS, A.; HYATT, A. Mucocutaneous fungal disease in tadpoles of *Bufo marinus* in Australia. **Journal of Herpetology**, v. 35, n. 2, p. 330–335, 2001.

BISHOP, P. J.; ANGULO A.; LEWIS J.P., MOORE R.D., RABB G.B., GARCIA MORENO J. The amphibian extinction crisis - what will it take to put the action into the amphibian conservation action plan? **S.A.P.I.E.N.S.**, vol. 5, n. 2, ago. 2012. Disponível em: <<http://sapiens.revues.org/1406>>. Acesso: 18 fev. 2017.

BOOL, P. H.; KAMPELMACHER, E. H. Some data on the occurrence of *Salmonella* in animals in Surinam. **Antonie van Leeuwenhoek J. Microbiol Serol.** v. 24, p. 76–80, 1958.

BOULARD, Y.; PAPERNA, I.; PETIT, G.; LANDAU, I. Ultrastructure of developmental stages of *Hemolivia stellata* (Apicomplexa: Haemogregarinidae) in the cane toad *Bufo marinus* and in its vector tick *Amblyomma rotundatum*. **Parasitology Research**, v. 87, n. 8, p. 598–604, 2001.

BRAVO-HOLLIS, M. Descripción de dos especies de tremátodos parásitos de *Bufo marinus* L., procedentes de Tuxtepec, Oaxaca. **Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México**, v. 19, p. 153–161, 1948.

BRAVO-HOLLIS, M. Dos nuevos nemátodos parásitos de anuros del sur de Puebla. **Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México**, v. 14, p. 69–78, 1943.

BRAVO-HOLLIS, M.; CABALLERO, E. C. Nemátodos parásitos de los batracios de México IV. **Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México**, v. 11, p. 239–247, 1940.

BRENES, R. R.; ARROYO-SANCHO, G. Helminths of the Republic of Costa Rica. XVII. Descripción *Ochetosoma bravoii* n. sp. y redescrpción de *Glypthelmins palmipedis* (Lutz 1928) Travassos, 1930. **Rev Biol Trop**, v. 8, p. 239–245, 1960.

BRENES, R. R.; ARROYO-SANCHO, G.; DELGADO FLORES, E. Helminths of the Republic of Costa Rica XI. Sobre la validez del género *Langeronia* Caballero y

Bravo, 1949 (Trematoda: Lecithodendriidae) y hallazgo de *Ochetosoma miladelarocai* Caballero y Vogelsang, 1947. **Rev Biol Trop**, v. 7, p. 81–87, 1959.

BRENES, R. R.; HOLLIS, M. B. Algunos nemátodos de *Bufo marinus marinus* (L) y algunas consideraciones sobre los géneros *Oxysomatium* y *Aplectana*. **Rev. Biol. Trop.**, v. 7, n. 1, p. 35–55, 1959.

BROOKS, D. R. Five species of Platyhelminths from *Bufo marinus* L. (Anura : Bufonidae) in Colombia with descriptions of *Creptotrema lynchi* sp. n. (Digenea : Allocreadiidae) and *Glypthelmins robustus* sp. n. (Digenes: Macroderoididae). **The Journal of parasitology**, v. 62, n. 3, p. 429–433, 1976.

BROOKS, D. R.; LEÓN-RÉGAGNON. V.; MCLENNAN, D.A.; ZELMER. D. Ecological fitting as a determinant of the community structure of platyhelminth parasites of anurans. **Ecology**, v. 87, p. 76–85, 2006.

BROWN, G. P.; KELEHEAR, C.; PIZZATTO, L.; SHINE, R. The impact of lungworm parasites on rates of dispersal of their anuran host, the invasive cane toad. **Biological Invasions**, v. 18, n. 1, p. 103–114, 2016. Springer International Publishing.

BUBET, A.; BURKHARDT, E.; WEISS, R. Spontaneous Chromomycosis in the marine toad (*Bufo marinus*). **J. Comp. Path.**, v. 106, p. 73–77, 1992.

BURGON, J. D.; HANCOCK, E. G.; DOWNIE, J. R. An investigation into the *Amblyomma* tick (Acari : Ixodidae) infections of the cane toad (*Rhinella marina*) at four sites in northern Trinidad. **Journal of the Trinidad and Tobago Fields Naturalists' Club**, p. 60–66, 2012.

BURROWES, P. A.; JOGLAR, R. L.; GREEN, D. E. Potential causes for amphibian declines in puerto rico. **Herpetologica**, v. 60, n. 2, p. 141–154, 2004.

BURSEY, C. R.; BROOKS, D. R. Nematode parasites of 41 anuran species from the Area de Conservación Guanacaste, Costa Rica. **Comparative Parasitology**, v. 77, n. 2, p. 221–231, 2010.

BURSEY, C. R.; GOLDBERG, S. R.; PARMELEE, J. R. Gastrointestinal helminths of 51 species of anurans from Reserva Cuzco Amazónico, Peru. **Comparative Parasitology**, v. 68, n. 1, p. 21-, 2001.

BURSEY, C.; DRAKE, M.; COLE, R.; et al. New species of *Parapharyngodon* (Nematoda: Pharyngodonidae) in *Rhinella marina* (Anura: Bufonidae) from Grenada, West Indies. **Journal of Parasitology**, v. 99, n. 3, p. 475–479, 2013.

BURSEY, C.R., VRCIBRADIC, D., HATANO, F.H. & ROCHA, C.F.D. New genus, new species of *Acanthocephala* (Echinorhynchidae) from the Brazilian frog *Hyllodes phyllodes* (Anura: Leptodactylidae). **Journal of Parasitology**, v. 92, p. 353–356, 2006.

BUTTREY, B. W. Morphological variations in *Tritrichomonas augusta* (Alexeieff) from Amphibia. **Journal of Morphology**, v. 94, p. 125-63, 1954.

BYRD, E. E.; MAPLES, W. P. The glythelminths (Trematoda: Digenea), with a redescription of one species and the erection of a new genus. **Ztschr. Parasitenk**, v. 22, p. 521-36, 1963.

CABALLERO, C. E. Estudios helmintológicos de la región oncocercosa de México y de la República de Guatemala. Nematoda: 1ª Parte. Filarioidea I. **Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México**, v. 15, p. 87–108, 1944.

CABALLERO, C. E. Estudios helmintológicos de la región oncocercosa de México y de la República de Guatemala. Nematoda, 5a Parte. **Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México**, v. 20, p. 279–292, 1949.

CABALLERO, E. C. Y. Revision y clave de las especies del genero *Glypthelmins*. **An. Inst. Biol. Univer. Nacion. Auto. Mexico**, v. 9, p. 121-49, 1938.

CABALLERO, E. C. Y.; DIAZ-UNGRIA, C. Intento de un catalogo de los trematodos digeneos registrados en territorio Venezolana. **Mem. Soc. Cienc. Nat. Salle**, v. 18, p. 19-36, 1958.

CABALLERO, E.; BRENES, R. R. Helminths of the Republic of Costa Rica. VII. Trematodes of some vertebrates, with description of a new species of *Acanthostomum* Looss, 1899. **Anal Instit Biol Univ Nac Autón México**, v. 29, p. 165–179, 1959.

CABALLERO, E.; BRENES, R. R.; JIMÉNEZ-QUIRÓS, O. Helminths of the Republic of Costa Rica IV. Some trematodes and silvestres. **Rev Biol Trop**, v. 5, p. 135–155, 1957.

CABALLERO-DELOYA, J. Estudios helmintológicos de los animales silvestres de la Estación de Biología Tropical “Los Tuxtlas”, Veracruz. Nematoda 1. Algunos nemátodos parásitos de *Bufo horribilis* Wiegmann, 1833. **Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México**, v. 45, p. 45–50, 1974.

CAMPIÃO, K. M.; DE AQUINO RIBAS, A. C.; MORAIS, D. H.; DA SILVA, R. J.; TAVARES, L. E. R. How many parasites species a frog might have? Determinants of parasite diversity in South American anurans. **PLoS ONE**, v. 10, n. 10, p. 1–12, 2015.

CAMPIÃO, K. M.; MORAIS, D. H.; DIAS, O. T.; et al. Checklist of Helminth parasites of Amphibians from South America. **Zootaxa**, v. 3843, n. 1, p. 1, 2014.

CARINI, A. *Myxidium lindoyense* n.sp., parasita da vesícula biliar de batrachios do Brasil. **Revista de Biologia e Higiene**, v. 3, p. 83-4, 1932.

CHEN, T. T.; STABLER, R. M. Further studies on the endamoebae parasitizing opalinid ciliates. **Biological Bulletin (Marine Biological Laboratory)**, v. 70, p. 72-7, 1936.

CICMANEC, J. L.; RINGLER, D. H.; BENEKE, E. S. Spontaneous occurrence and experimental transmission of the fungus, *Fonsecaea pedrosoi*, in the marine toad, *Bufo marinus*. **Lab. Animal Sci**, v. 23, p. 43-7, 1973.

- CLIFFORD, S. E.; STEWARD, A. L.; NEGUS, P. M.; BLESSING, J. J.; MARSHALL, J. C. Do cane toads (*Rhinella marina*) impact desert spring ecosystems? **Proceedings of the Royal Society of Queensland**, v. 118, n. March 2017, p. 17–25, 2013.
- COLAM, J. B. Some observations on the nutrition of four species of nematode. **Parasitology**, v. 58, p. 3, 1968.
- COLAM, J. B. Studies on gut ultrastructure and digestive physiology in *Rhabdias bufonis* and *R. sphaerocephala* (Nematoda: Rhabditida). **Parasitology**, v. 62, p. 247–258, 1971.
- COLAUTTI, R. I.; RICCIARDI, A.; GRIGOROVICH, I. A.; MACISAAC, H. J. Is invasion success explained by the enemy release hypothesis? **Ecology Letters**, v. 7, n. 8, p. 721–733, 2004.
- CORDERO, E. H. Nota sobre '*Opalina antillensis*' Metcalf, ciliado parasito de los batracios del Uruguay. **Physis (Buenos Aires)**, v. 4, n. 53, p. 1-5, 1919.
- COURCHAMP, F.; CHAPUIS, J.-L.; PASCAL, M. Mammal invaders on islands: impact, control and control impact. **Biological Reviews**, v. 78, n. 3, p. S1464793102006061, 2003.
- COVACEVICH, J.; ARCHER, M. The distribution of the cane toad, *Bufo marinus*, in Australia and its effect on indigenous vertebrates. **Memoirs of the Queensland Museum**, v. 17, n. January, p. 305–310, 1975.
- CRIBB, T. H.; BARTON, D. P. *Zeylanurotrerna spearei* sp.n. (Digenea: Brachylaimidae) from the cane toad, *Bufo marinus*, in Australia. **Zoologica Scripta**, v. 20, n. 3, p. 207–213, 1991.
- CROSSLAND, M. R.; HEARNDEN, M. N.; PIZZATTO, L.; ALFORD, R. A.; SHINE, R. Why be a cannibal? The benefits to cane toad, *Rhinella marina* [= *Bufo marinus*], tadpoles of consuming conspecific eggs. **Animal Behaviour**, v. 82, n. 4, p. 775–782, 2011. Elsevier Ltd.
- CROWL, T. A.; CRIST, T. O.; PARMENTER, R. R.; BELOVSKY, G.; LUGO, A. E. The spread of invasive species and infectious disease as drivers of ecosystem change. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 6, n. 5, p. 238–246, jun. 2008.
- DARLING, S. T. Some blood parasites (*Haemoproteus* and *Haemogregarina*). **Bulletin de la Société de Pathologie Exotique**, v. 5, p. 71-3, 1912.
- DASZAK, P.; CUNNINGHAM, A. A.; HYATT, A. D. Emerging infectious diseases of wildlife - threats to biodiversity and human health. **Science**, v. 287, n. January, p. 443–449, 2000.
- DE LA RUA, J. M. Sobre un ciliado parasito del sapo. **Boletín de la Sociedad Physis**, v. 1, p. 88-92, 1912.
- DELVINQUIER, B. L. J. *Myxidium immersum* (Protozoa: Myxosporea) of the cane

toad, *Bufo marinus*, in australian anura, with a synopsis of the genus in amphibians. **Australian Journal of Zoology**, v. 34, n. 6, p. 843–853, 1986.

DELVINQUIER, B. L. J.; FREELAND, W. J. Protozoan parasites of the cane toad, *Bufo marinus*, in Australia. **Australian Journal of Zoology**, v. 36, p. 301–316, 1988.

DELVINQUIER, B. L. J.; MARINKELLE, C. J. Opalinidae (Slopalinida) in South American Amphibia. Genus *Zelleriella* Metcalf, 1920 in Colombia. **Systematic Parasitology**, v. 38, n. 2, p. 93–110, 1997.

DESSER, S. S. The blood parasites of anurans from Costa Rica with reflections on the taxonomy of their trypanosomes. **The Journal of parasitology**, v. 87, n. 1, p. 152–60, 2001.

DEXTER, R. R. The food habits of the imported cane toad, *Bufo marinus*, in the sugar cane sections of Puerto Rico. **Int Soc Sugar Cane Tech Bull**, v. 74, p. 2–6, 1932.

DIAZ, M. T.; NASIR, P. Determinacion, especifica en el genero *Mesocoelium* Odhner, 1911 (Trematoda: Digenea). **Acta Cien. Venezolana**, v. 22, p. 45, 1971.

DIAZ-UNGRÍA, C. Identificación de una colección de parásitos de vertebrados Venezolanos. **Bol. Soc. Venezolana Cien. Nat. Caracas**, v. 27, p. 525-536, 1968.

DIAZ-UNGRÍA, C. Parasitología venezolana. **Fundacion La Salle de Ciencia Naturelles Caracas-Monographs**, v. 1, p. 1-657, 1960.

DOBSON, A.; LAFFERTY, K. D.; KURIS, A. M.; HECHINGER, R. F.; JETZ, W. Homage to Linnaeus: How many parasites? How many hosts? **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 105, n. Supplement 1, p. 11482–11489, 2008.

DOW, R. Island's toads and frogs dying out, says scientist. **The Royal Gazette**, Bermuda, 10 Maio 1993.

DRAKE, M. C.; ZIEGER, U.; GROSZKOWSKI, A.; et al. Survey of helminths, ectoparasites, and chytrid fungus of an introduced population of Cane Toads, *Rhinella marina* (Anura: Bufonidae), from Grenada, West Indies. **Journal of Parasitology**, v. 100, n. 5, p. 608–615, 2014.

DUBEY, S.; SHINE, R. Origin of the parasites of an invading species, the Australian cane toad (*Bufo marinus*): Are the lungworms Australian or American? **Molecular Ecology**, v. 17, n. 20, p. 4418–4424, 2008.

DUNN, A. M.; TORCHIN, M. E.; HATCHER, M. J.; et al. Indirect effects of parasites in invasions. **Functional Ecology**, v. 26, n. 6, p. 1262–1274, 2012.

DUNN, L. H. The ticks of Panama, their hosts, and the diseases they transmit. **Am. J. Trop. Med**, v. 3, p. 91-104, 1923.

DURETTE-DESSET, M. C. Keys to the genera of the superfamily Trichostrongyloidea. In: Anderson, R.C., Chabaud, A.G. & Willmott, S. (Eds.), **CIH**

Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal Bucks, England, 10, p. 1-86, 1983.

DURETTE-DESSET, M. C.; BEN SLIMANNE, B.; CASSONE, J.; BARTON, D. P.; CHABAUD, A. G. *Johnpearsonia* gen. nov. and *Johnpearsoniinae* subf. nov. (Molineoidea, Nematoda) from *Bufo marinus*, with comments on the primitive Triichostrongyle parasites of amphibians and reptiles. **Parasite**, v. 1, p. 153–160, 1994.

DYER, W. G. Cestodes of Some Ecuadorian Amphibians and Reptiles. **Proc. Helm. Soc. Wash.**, v. 53, n. 2, p. 182–183, 1986.

EASTEAL, S. The history of introductions of *Bufo marinus* (Amphibia: Anura); a natural experiment in evolution. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 16, n. 2, p. 93–113, 1981.

EDMONDS, S. J. A list of australian Acanthocephala and their hosts. **Records of the South Australian Museums**, v. 23, n. 2, p. 127–133, 1989.

ESCUADERO, M. B.; JIMÉNEZ-ORTEGA, A. M. Entomofagic diet in a population of *Rhinella marina* in the central rain forest, Chocó, Colombia. **Investigación, Biodiversidad y Desarrollo**, v. 28, n. 2, p. 216–221, 2009.

ESCUADERO, M. B.; MURILLO, S. A. Digenetic trematodes of *Chaunus marinus* (Anura: Bufonidae) in the Quibdó municipality, Chocó. **Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó: Investigación, Biodiversidad y Desarrollo**, v. 26, n. 2, p. 13–17, 2007.

ESPÍNOLA-NOVELO, J. F.; GUILLÉN-HERNÁNDEZ, S. Helminth parasites in *Chaunus marinus* and *Cranopis valliceps* (Anura : Bufonidae) from Lagunas Yalahau , Yucatan , Mexico. **The Journal of parasitology**, v. 94, n. 3, p. 672–674, 2008.

ESPINOZA-JIMÉNEZ, A.; GARCÍA-PRIETO, L.; OSORIO-SARABIA, D.; LEÓN-RÉGAGNON, V. Checklist of Helminth Parasites of the Cane Toad *Bufo marinus* (Anura : Bufonidae) From Mexico. **Journal of Parasitology**, v. 93, n. 4, p. 937–944, 2007.

ESSLINGER, J. H. *Ochoterenella caballeroi* sp. n. and *O. nanolarvata* sp.n. (Nematoda: Filarioidea) from the toad *Bufo marinus*. **Proceedings of the Helminthological Society of Washington**, v. 54, p. 126–132, 1987.

ESSLINGER, J. H. *Ochoterenella chiapensis* n. sp. (Nematoda: Filarioidea) from the toad *Bufo marinus* in Mexico and Guatemala. **Transactions of the American Microscopical Society**, v. 107, p. 203–208, 1988a.

ESSLINGER, J. H. *Ochoterenella complicata* n . sp . (Nematoda : Filarioidea) from the Toad *Bufo marinus* in Western Colombia. **Transactions of the American Microscopical Society**, v. 108, n. 2, p. 197–203, 1989.

ESSLINGER, J. H. *Ochoterenella figueroai* sp. n. and *O. lamothei* sp. n. (Nematoda: Filarioidea) from the toad *Bufo marinus*. **Proceedings of the Helminthological Society of Washington**, v. 55, p. 146–154, 1988b.

ESSLINGER, J. H. Redescription of *Ochoterenella digiticauda* Caballero, 1944 (Nematoda: Filarioidea) from the toad, *Bufo marinus*, with a redefinition of the genus *Ochoterenella* Caballero, 1944. **Proceedings of the Helminthological Society of Washington**, v. 53, p. 210–217, 1986.

ETGES, F. J. *Clinostomum attenuatum* (Digenea) from the eye of *Bufo marinus*. **Journal of Parasitology**, v. 77, p. 634–635, 1991.

EVANS, H. E. Notes on Panamanian reptiles and amphibians. **Copeia**, p.166-70, 1947.

EVANS, M.; LAMPO, M. Diet of *Bufo marinus* in Venezuela. **J Herpetol**, v. 30, n. 1, p. 73-76, 1996.

EVERARD, C. O. R.; FRASER-CHANPONG, G. M.; BHAGWANDIN, L. J.; RACE, M. W.; JAMES, A. C. Leptospirae in Wildlife From Trinidad and Grenada. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 19, n. 3, p. 192–199, 1983.

EVERARD, C. O. R.; TOTA, B.; BASSETT, D.; ALI, C. *Salmonella* in wildlife from Trinidad and Grenada, W.I. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 15, p. 213–219, 1979.

EVERARD, C. O.; CARRINGTON, D.; KORVER, H.; EVERARD, J. D. Leptospirae in the marine toad (*Bufo marinus*) on Barbados. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 24, n. 2, p. 334–338, 1988.

FABIO, S.P. Helminths de populações simpátricas de algumas espécies de anfíbios anuros da família Leptodactylidae. **Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**, v.5, p. 69–83, 1982.

FAIN, A. Observations sur les acariens de la sous-famille Lawrencarinae (Ereynetidae: Trombidiformes) (note préliminaire). **Bulletin et Annales de la Société Royale d'Entomologie de Belgique**, v. 97, n. 9–10, p. 245–255, 1961.

FEIT, B.; DEMPSTER, T.; GIBB, H.; LETNIC, M. Invasive cane toads??? predatory impact on dung beetles is mediated by reservoir type at artificial water points. **Ecosystems**, v. 18, n. 5, p. 826–838, 2015.

FIGUEIREDO, de A.; Simões Barbosa, F. A. Sobre uma hemogregarina parasita das hematias de *Bufo marinus* [sic]. **Revista Academica de Medicina Odontologia e Farmacia**, v. 1, p. 87-8, 1943.

FISCHTHAL, J. K.; Kuntz, R. E. Digenetic trematodes of amphibians and reptiles from Fiji, New Hebrides and British Solomon Islands. **Proc. Helm. Soc. Wash**, v. 34, p. 244-51, 1967.

FORD, P. L.; SCOTT JR., N. J. *Thiothrix* sp. (Beggiatoaceae) from tadpoles in Western Mexico. **The Southwestern Naturalist**, v. 41, n. 3, p. 328–331, 1996.

FRANK, W.; BOSCH, I. Isolierung von Amöben des Typs '*Hartmannella-Acanthamoeba*' und '*Naegleria*' aus Kaltblutern. **Zeitschrift für Parasitenkunde** 40, 139-50, 1972.

FREELAND, W. J.; DELVINQUIER, B. L. J.; AND BONNIN, B. Food and parasitism of the cane toad, *Bufo marinus*, in relation to time since colonization. **Aust. Wildl. Res.**, v. 13, p. 489-499, 1986b.

FREELAND, W. J.; DELVINQUIER, B. L. J.; AND BONNIN, B. Populations of Cane Toad, *Bufo marinus*, in Relation to Time since Colonization. **Aust. Wildl. Res.**, v. 13, p. 321-329, 1986a.

FREITAS, J. F. T. Breve nota sobre alguns nematódeos de répteis e anfíbios. **Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro**, julho/agosto, p. 35–38, 1958.

FREITAS, J. F. T. Revisão da família Mesocoeliidae Dollfus, 1933 (Trematoda). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v. 61, p. 177-311, 1963.

FREITAS, J. F. T.; LENT, H. Revisão do gênero *Catadiscus* Cohn, 1904 (Trematóda, Paramphistornoidea). **Boletim Biológico**, v. 4, p. 305-15, 1939.

FRENZEL, J. Untersuchungen über die mikroskopische Fauna Argentinien. Erster Theil: Die Protozoen. Eine Monographie der Protozoen Argentinien, ihrer systematischen Stellung und Organisation. 1 und 2, Abteilung: Die Helioamöben. **Bibliotheca Zoologica (Stuttgart)** v. 12, p. 1-114, 1892a.

FROST, D. R. Amphibian species of the world: an online reference. **American Museum of Natural History**, New York, USA, 2016. Disponível em: <<http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>>. Acesso: 18 fev. 2017.

GABALDON, A. Nota historica sobre los protozoos sebalados en Venezuela. **Gaceta Medica de Caracas**, v. 37, n. 13, p. 1-40, 1930.

GALICIA-GUERRERO, S.; BURSEY, C. R.; GOLDBERG, S. R.; SALGADO-MALDONADO, G. Helminths of two sympatric toad species, *Bufo marinus* (Linnaeus) and *Bufo marmoratus* Wiegmann, 1833 (Anura: Bufonidae) from Chamela, Jalisco, Mexico. **Comparative Parasitology**, v. 67, p. 129–133, 2000.

GARCÍA-PRIETO, L.; RUIZ-TORRES, N.; OSORIO-SARABIA, D.; MERLO-SERNA, A. *Foleyellides rhinellae* sp. nov. (Nematoda, Onchocercidae) a new filaria parasitizing *Rhinella marina* (Anura, Bufonidae) in Mexico. **Acta Parasitologica**, v. 59, n. 3, p. 478–484, 2014.

GODDARD, J.; WARD, C.; DAGG, J.; MENDONÇA, M.; ROBBINS, R. G. New records for *Amblyomma rotundatum* Koch (Acari: Ixodidae) from the cane toad, *Rhinella marina* L. in Florida, with notes on identification of the nymphs. **Systematic and Applied Acarology**, v. 20, n. 5, p. 465–467, 2015.

GOLDBERG, S. R.; BURSEY, C. R. Helminth biodiversity of Costa Rican Anurans (Amphibia: Anura). **Journal of Natural History**, v. 44, n. 29–30, p. 1755–1787, 2010. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00222931003764931%5Cnhttp://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2s2.0->

77954296379&partnerID=40&md5=9adb5725f31930d31ccfe8a9d6086d71>. Acesso em: 25 março 2017.

GOLDBERG, S. R.; BURSEY, C. R. Helminths of the marine toad, *Bufo marinus* (Anura: Bufonidae), from American Samoa. **The Helminthological Society of Washington**, v. 59, n. 1, p. 131–133, 1992.

GOLDBERG, S. R.; BURSEY, C. R.; HERNANDEZ, S. Natural history notes: *Bufo marinus* (cane toad) endoparasites. **Herpetological Review**, v. 30, n. 1, p. 36–37, 1999.

GOLDBERG, S. R.; BURSEY, C. R.; TAWIL, R. Helminths of an introduced population of the giant toad, *Bufo marinus* (Anura: Bufonidae), from Bermuda. **Journal of the Helminthological Society of Washington**, v. 62, n. 1, p. 64–67, 1995.

GOLDBERG, S. R.; BURSEY, C. R.; SALGADO-MALDONADO, G.; BÁEZ-VALÉ, R.; CAÑEDA-GUZMÁN, C. Helminth parasites of six species of anurans from Los Tuxtlas and Catemaco Lake, Veracruz, México. **Southwestern Naturalist**, v. 47, p. 293–299, 2002.

GOMES, T. F. F.; MELO, F. T. V.; GIESE, E. G.; et al. A new species of *Mesocoelium* (Digenea: Mesocoeliidae) found in *Rhinella marina* (Amphibia: Bufonidae) from Brazilian Amazonia. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro**, v. 108, n. 2, p. 186–191, 2013.

GONÇALVES, A. Q.; VICENTE, J. J.; PINTO, R. M. Nematodes of Amazonian vertebrates deposited in the Helminthological Collection of the Oswaldo Cruz Institute with new records. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 19, n. 2, p. 453–465, 2002.

GREENLEES, M. J.; BROWN, G. P.; WEBB, J. K.; PHILLIPS, B. L.; SHINE, R. Effects of an invasive anuran [the cane toad (*Bufo marinus*)] on the invertebrate fauna of a tropical Australian floodplain. **Animal Conservation**, v. 9, n. 4, p. 431–438, 2006.

GUERRERO, R. Helmintos de la hacienda “El Limon”, D. F., Venezuela. **Memorias de la Sociedad de Ciencias Naturales la Salle**, 1971.

GUERRERO, R. Two new species of *Oswaldocruzia* (Nematoda: Trichostrongylina: Molineoidea) parasites of the cane toad *Rhinella marina* (Amphibia: Anura) from Peru. **Acta Parasitologica**, v. 58, n. 1, p. 30–36, 2013. Disponível em: <<http://www.degruyter.com/view/j/ap.2013.58.issue-1/s11686-013-0103-4/s11686-013-0103-4.xml>>. Acesso em: 25 março 2017.

GUILLÉN-HERNÁNDEZ, S. **Comunidades de helmintos de algunos anuros de “Los Tuxtlas”, Veracruz**. M.S. Thesis. Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, D.F., p. 90, 1992.

GUIMARAES, P. R.; P. GUIMARAES. Improving the analyses of nestedness for large sets of matrices. **Environmental Modelling and Software**, v. 21, p. 1512–1513, 2006.

HAMERTON, A. E. Report on the deaths occurring in the Society's gardens during the year 1931. **Proceeding of the Zoological Society of London**, p. 613-38, 1932.

HAMERTON, A. E. Report on the deaths occurring in the Society's gardens during the year 1932. **Proceedings of the Zoological Society of London**, p. 451-82, 1933.

HAMERTON, A. E. Report on the deaths occurring in the Society's gardens during the year 1933. **Proceedings of the Zoological Society of London**, p. 389-422, 1934.

HARTIGAN, A.; FIALA, I.; DYKOVÁ, I.; et al. A suspected parasite spill-back of two novel myxidium spp. (myxosporea) causing disease in Australian endemic frogs found in the invasive cane toad. **PLoS ONE**, v. 6, n. 4, 2011.

HARTIGAN, A.; FIALA, I.; DYKOVÁ, I.; et al. New species of Myxosporea from frogs and resurrection of the genus *Cystodiscus* Lutz, 1889 for species with myxospores in gallbladders of amphibians. **Parasitology**, v. 139, n. 4, p. 478–496, 2012.

HAYES, R. A.; CROSSLAND, M. R.; HAGMAN, M.; CAPON, R. J.; SHINE, R. Ontogenetic variation in the chemical defenses of cane toads (*Bufo marinus*): toxin profiles and effects on predators. **Journal of Chemical Ecology**, v. 35, n. 4, p. 391-399, abr. 2009.

HAYES, T. B.; FALSO, P.; GALLIPEAU, P.; STICE, M. The cause of global amphibian declines: a developmental endocrinologist's perspective. **The Journal of Experimental Biology**, v. 213, n. 6, p. 921-933, fev. 2010.

HEISE-PAVLOV, S. R.; LONGWAY, L. J. Diet and dietary selectivity of Cane Toads (*Rhinella marina*) in restoration sites: A case study in Far North Queensland, Australia. **Ecological Management and Restoration**, v. 12, n. 3, p. 230–233, 2011.

HEISE-PAVLOV, S. R.; PALEOLOGO, K.; GLENNY, W. Effect of *Rhabdias pseudosphaerocephala* on prey consumption of free-ranging cane toads (*Rhinella marina*) during Australian tropical wet seasons. **Journal of Pest Science**, v. 87, n. 1, p. 89–97, 2014.

HINCLEY, A. D. Diet of the giant toad, *Bufo marinus* (L.). in Fiji. **Herpetologica**, v. 18, n. 4, p. 253–259, 1963.

HUDSON, P. J.; DOBSON, A. P.; LAFFERTY, K. D. Is a healthy ecosystem one that is rich in parasites? **Trends in Ecology and Evolution**, v. 21, n. 7, p. 381–385, 2006.

ILLINGWORTH, J. F. Feeding habits of *Bufo marinus*. **Proc. Haw. Ent. Soc.**, v. 11, n. 1, 1941.

INGLIS, W. G. Nematodes parasitic in Western Australian frogs. **Zool.**, v. 16, n. 4, 1968.

INVASIVE SPECIES SPECIALIST GROUP - ISSG. **The Global Invasive Species Database**. 2015. Disponível em: <http://www.iucngisd.org/gisd/100_worst.php>. Acesso em: 17 fev. 2017

ISAACS, P.; HOYOS, J. M. Diet of the cane toad in different vegetation covers in the productive systems of the Colombian Coffee region. **South American Journal of Herpetology**, v. 5, n. 1, p. 45–50, 2010.

JAKOWSKA, S. Lesions produced by ticks, *Amblyomma dissimile*, in *Bufo marinus* toads from the Dominican Republic. **Am. Zoologist**, v. 12, p. 726.

JONES, E. K. The ticks of Venezuela (Acarina: Ixodoidea) with a key to the species of *Amblyomma* in the western hemisphere. **Brigham Young Univ. Sci. Bull., Biol. Ser.** 17, 1972.

JONES, M. K. A taxonomic revision of the Nematotaeniidae Liihe, 1910 (Cestoda: Cyclophyllidae). **Syst. Parasit.**, v. 10, p. 165–245, 1987.

JONES, M. K.; DELVINQUIER, B. L. J. Nematotaeniid cestodes from Australian amphibians. **Memoirs of the Queensland Museum**, v. 30, n. 3, p. 492, 1991.

JOURDANE, J.; THERON, A. Le cycle biologique de *Gorgoderina rochalimai* Pereira et Cuocolo, 1940. Digene parasite de *Bufo marinus* en Guadeloupe. **Ann. Parasitol., Humaine et Comparee**, v. 50, p. 439–45, 1975.

JUSTINE, J.-L.; BAIN, O. *Capillaria petiti* n. sp. (Nematoda, Capillariinae) parasite du crapaud *Bufo marinus* (Amphibia) au Brésil. **Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle**, v. 9, p. 815–828, 1987.

KATTAR, M. R. Observações sobre 'Nyctotherus cordifornzis' Stein (Ciliata, Heterotrichida). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 26, p. 203–9, 1966.

KELEHEAR, C.; BROWN, G. P.; SHINE, R. Influence of lung parasites on the growth rates of free-ranging and captive adult cane toads. **Oecologia**, v. 165, n. 3, p. 585–592, 2011.

KELEHEAR, C.; BROWN, G. P.; SHINE, R. Invasive parasites in multiple invasive hosts: the arrival of a new host revives a stalled prior parasite invasion. **Oikos**, v. 122, n. 9, p. 1317–1324, 2013.

KELEHEAR, C.; BROWN, G. P.; SHINE, R. Rapid evolution of parasite life history traits on an expanding range-edge. **Ecology Letters**, v. 15, n. 4, p. 329–337, 2012b.

KELEHEAR, C.; BROWN, G. P.; SHINE, R. Size and sex matter: infection dynamics of an invading parasite (the pentastome *Raillietiella frenatus*) in an invading host (the cane toad *Rhinella marina*). **Parasitology**, v. 139, n. 12, p. 1596–604, 2012a.

KELEHEAR, C.; JONES, H. I. Nematode larvae (order Spirurida) in gastric tissues of Australian anurans: a comparison between the introduced cane toad and sympatric native frogs. **Journal of wildlife diseases**, v. 46, n. 4, p. 1126–1140, 2010.

KELEHEAR, C.; SALTONSTALL, K.; TORCHIN, M. E. An introduced pentastomid parasite (*Raillietiella frenata*) infects native cane toads (*Rhinella marina*) in Panama. **Parasitology**, v. 142, n. 5, p. 675–679, 2015.

KELEHEAR, C.; SPRATT, D. M.; DUBEY, S.; BROWN, G. P.; SHINE, R. Using

combined morphological, allometric and molecular approaches to identify species of the genus *Raillietiella* (pentastomida). **PLoS ONE**, v. 6, n. 9, 2011.

KELEHEAR, C.; WEBB, J. K.; HAGMAN, M.; SHINE, R. Interactions Between Infective Helminth Larvae and Their Anuran Hosts. **Herpetologica**, v. 67, n. 4, p. 378–385, 2011.

KELEHEAR, C.; WEBB, J. K.; SHINE, R. *Rhabdias pseudosphaerocephala* infection in *Bufo marinus*: lung nematodes reduce viability of metamorph cane toads. **Parasitology**, v. 136, n. 8, p. 919, 2009.

KEYMER, I. F. Report of the pathologist, 1971 and 1972. **J. Zool**, v. 173, p. 51-83, 1974.

KIDERA, N.; TANDAVANITJ, N.; OH, D.; et al. Dietary Habits of the Introduced Cane Toad *Bufo marinus* (Amphibia: Bufonidae) on Ishigakijima, Southern Ryukyus, Japan 1. **Pacific Science**, v. 62, n. 3, p. 423–430, 2008.

KLOSS, G. R. *Rhabdias* (Nematoda, Rhabditoidea) from the *marinus* group of *Bufo*. A study of sibling species. **Arquivos de Zoologia**, v. 25, p. 61-120, 1974.

KOLAR, C. S.; LODGE, D. M. Progress in invasion biology: Predicting invaders. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 16, n. 4, p. 199–204, 2001.

KOURANY, M.; MYERS, C. W.; SCHNEIDER, C. R. (1970). Panamanian amphibians and reptiles as carriers of *Salmonella*. **Am. J. Trop. Med. Hyg**, v. 19, p. 632-638, 1970.

KRAKAUER, T. The ecology of the neotropical toad, *Bufo marinus*, in South Florida. **Herpetologica**, v. 24, n. 3, p. 214-221, 1968.

KUDO, R. R. A biologic and taxonomic study of the Microsporidia. **Illinois Biological Monographs**, v. 9, p. 77-344, 1924.

KUDO, R. R.; SPRAGUE, V. On *Myxidium immersum* (Lutz) and *M. serotinum* n.sp., two myxosporidian parasites of Salientia of South and North America. **Revista de Medicina Tropical y Parasitologia, Bacteriologia, Clínica y Laboratorio**, v. 6, p. 65-73, 1940.

KUZMIN, Y.; DU PREEZ, L. H.; JUNKER, K. Some nematodes of the genus *Rhabdias* Stiles et Hassall, 1905 (Nematoda: Rhabdiasidae) parasitising amphibians in French Guiana. **Folia Parasitologica**, v. 62, 2015.

KUZMIN, Y.; TKACH, V. V; BROOKS, D. R. Two new species of *Rhabdias* (Nematoda: Rhabdiasidae) from the marine toad, *Bufo marinus* (L.) (Lissamphibia: Anura: Bufonidae), in Central America. **The Journal of parasitology**, v. 93, n. 1, p. 159–65, 2007.

LAINSON, R.; PAPERNA, I. Light and electron microscope study of a *Lankesterella petiti* n. sp., (Apicomplexa: Lankesterellidae) infecting *Bufo marinus* (Amphibia: Anura) in Pará, north Brazil. **Parasite**, v. 2, p. 307–313, 1995.

LAMOTHE-ARGUMEDO, R.; PÉREZ-PONCE DE LEÓN, G.; GARCÍA-PRIETO, L. Helminths parasites of animals silvestres. In: S. E. González, R. Dirzo, and R. C. Vogt (eds.) **História natural de Los Tuxtlas, Veracruz**. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Ecología y CONABIO, Mexico City, D.F., p. 387–394, 1993.

LAMPO, M.; BAYLISS, P. The impact of ticks on *Bufo marinus* from native habitats. **Parasitology**, v. 113, n. 2, p. 199–206, 1996.

LAMPO, M.; LEO, G. A. D. The invasion ecology of the toad *Bufo marinus*: from south america to Australia. **Ecological Applications**, v. 8, n. 2, p. 388–396, 1998.

LAMPO, M.; RANGEL, Y.; MATAT, A. Population genetic structure of a three-host tick, *Amblyomma dissimile*, in Eastern Venezuela. **The Journal of Parasitology**, v. 84, n. 6, p. 1137–1142, 1998.

LE BAIL, O.; LANDAU, J. Description et cycle biologique experimental de *Schellackia balli* n. sp. (Lankesterellidae) parasite de crapauds de Guyane. **Annales de Parasitologie Humaine et Cornpuree**, v. 49, p. 663-8, 1974.

LEGER, M. Hémogrégarine de *Bufo marinus* L. **Bulletin de la Societe de Pathologie Exotique**, v. 11, p. 687-90, 1918a.

LEGER, M. Hémogrégarines de crapauds a la Guyane française. **Bulletin de la Societe de Pathologie Exotique**, v. 11, p. 788-91, 1918b.

LEHMANN, D. L. Two blood parasites of Peruvian Amphibia. **Journal of Parasitology**, v. 52, p. 613, 1966.

LEÓN-RÈGAGNON, V.; MARTÍNEZ-SALAZAR, E. A.; LAZCANO-VILLARREAL, D.; ROSAS-VALDEZ, R. Helminth parasites of four species of anurans from Nuevo León, Mexico. **Southwestern Naturalist**, v. 50, p. 251–258, 2005.

LETTTOOF, D. C.; GREENLEES, M. J.; STOCKWELL, M.; SHINE, R. Do invasive cane toads affect the parasite burdens of native Australian frogs? **International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife**, v. 2, n. 1, p. 155–164, 2013.

LEVINE, N. D. Taxonomy of Toxoplasma. **Journal of Protozoology**, v. 24, p. 36-41, 1977.

LEVINE, N. D.; NYE, R. R. *Toxoplasma ranae* sp. n. from the leopard frog *Rana pipiens* Linnaeus. **J. Protozool**, v. 23, p. 488-90, 1976.

LINZEY, D. W.; BURSEY, C. R.; LINZEY, J. B. Seasonal occurence of helminths of the giant toad, *Bufo marinus* (Amphiabia: Bufonidae), in Bermuda. **The Helminthological Society of Washington**, v. 65, n. 2, p. 251–258, 1998.

LODGE, D. M. Biological invasion: lessons for ecology. **TREE**, v. 8, n. 4, p. 133–137, 1993.

LOWE S.; BROWNE M.; BOUDJELAS S.; DE POORTER, M. **100 of the world's worst invasive alien species**: A selection from the global invasive species database. *Aliens*, 2000.12 p.

LUHE, M. *Cystodiscus immersus* Lutz. **Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft**, v. 9, p. 291-3, 1899.

LUTZ, A. Ueber ein Myxosporidium aus der Gallenblase brasilianischer Batrachier. **Zentralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde**, v.5, p. 84-8, 1889.

LUTZ, A.; SPLENDORE, A. Ueber Pebrine and verwandte Mikrosporidien. **Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde**, v. 46, n. 3, p. 11-15, 1908.

MACARTHUR, R. H.; DIAMOND, J. M.; KAAR, J. R. Density compensation in island faunas. **Ecology**, v. 53, n. 2, p. 330-342, 1972.

MACHADO, D. A. Nova espécie do gênero *Acanthocephalus* Koelreuther, 1771 (Acanthocephala: Echinorhynchidae). **Atas. Soc. Biol., Rio de Janeiro**, v. 13, p. 53-54, 1970.

MAILHO-FONTANA, P. L.; ANTONIAZZI, M. M.; BARROS-BATTESTI, D. M.; et al. Toad parotoid pores shelter tick larvae. **South American Journal of Herpetology**, v. 11, n. 2, p. 110–113, 2016.

MARINKELLE, C. J. Notes on Colombian opalinids. I. *Opalina*, *Zelleriella*, and *Cepedea*. **Revista de Biología Tropical**, v. 13, p. 203-206, 1965.

MARINKELLE, C. J. Observations sobre la periodicidad de las microfilarias de *Ochoterenella* em *Bufo marinus* de Colombia. **Rev. Biol. Trop**, v. 16, p. 145-52, 1970.

MARINKELLE, C. J. *Tritrichomonas batrachorum* Perty from some Colombian toads. **Mitteilungen aus dem Instituto Colombo-Alemcin de Investigaciones Científicas 'Punta de Betin'**, v. 2, p. 29-31, 1968.

MARINKELLE, C. J.; GERMAN, E. Mansonelliasis in the omisaria del Vaupes of Colombia. **Trop. Geogr. Med**, v. 22, p. 101-11, 1970.

MARINKELLE, C. J.; WILLEMS, N. J. The toad *Bufo marinus* as a potential mechanical vector of eggs of *Ascaris lumbricoides*. **The Journal of Parasitology**, v. 50, n. 3, p. 427–428, 1964.

MARSCHNER, I. **glm2**: Fitting Generalized Linear Models. R package version 1.1.2, 2014. <https://CRAN.R-project.org/package=glm2>

MARTÍNEZ-SALAZAR, E. **Estudio taxonómico de algunas poblaciones del género *Langeronia* Caballero y Bravo-Hollis, 1949 (Trematoda: Lecithodendriidae) en México**. M.S. Thesis. Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, D.F., p. 92, 2004.

MARTÍNEZ-VILLARREAL, J. M. **Parásitos de algunos anfibios colectados en diferentes áreas de los municipios de Escobedo, Pesquería y Santiago, Nuevo**

León, México. B.S. Thesis. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, Mexico, p. 53, 1969.

MARVIER, M.; KAREIVA, P.; NEUBERT, M. G. Habitat destruction, fragmentation, and disturbance promote invasion by habitat generalists in a multispecies metapopulation. **Risk Analysis** **24**:869-878, 2004.

MATA-LÓPEZ, R.; LEÓN-RÈGGNON. *Gorgoderina festoni* n. sp. (Digenea: Gorgoderidae) in anurans (Amphibia) from México. **Systematic Parasitology**, v. 60, p. 185–190, 2005.

MATSUMOTO, Y.; MATUMOTO, T.; MIYASHITA, K. Feeding habits of the marine toad, *Bufo marinus*, in the Bonin Islands, Japan. **Jap. J. Ecol.**, v. 34, p. 289–297, 1984.

MAWSON, P. M. The nematode genus *Maxvachonia* (Oxyurata: Comocercidae) in Australian reptiles and frogs. **Trans. R. Soc. S. Aust**, v. 96, p. 101-8, 1972.

MCALLISTER, C. T.; BURSEY, C. R.; FREED, P. S. Helminth parasites of herpetofauna from the Rupunini District, Southwestern Guyana. **Comparative Parasitology**, v. 77, n. 2, p. 184–201, 2010.

MELO, F. T. DE V.; GIESE, E. G.; FURTADO, A. P.; et al. *Lanfrediella amphicirrus* gen. nov. sp. nov. Nematotaeniidae (Cestoda: Cyclophyllidae), a tapeworm parasite of *Rhinella marina* (Linnaeus, 1758) (Amphibia: Bufonidae). **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 106, n. 6, p. 670–677, 2011.

MELO, F. T. DE V.; MELO, C. DO S. B.; NASCIMENTO, L. DE C. S. DO; et al. Morphological characterization of *Eustrongylides* sp. larvae (Nematoda, Dioctophymatoidea) parasite of *Rhinella marina* (Amphibia: Bufonidae) from Eastern Amazonia. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 25, n. 2, p. 235–239, 2016.

METCALF, M. M. Notes upon Opalina. **Zoologischer Anzeiger**, v. 44, p. 533-41, 1914.

METTRICK, D. F.; DUNCKLEY, L. C. Observations on the occurrence, growth and morphological variation of the trematode, *Mesocoelium danforthi* Hoffman, 1935, in Jamaica. **Carib. J. Science**, v. 8, p. 71-94, 1968.

MIAUD, C.; DEJEAN, T.; SAVARD, K.; et al. Invasive North American bullfrogs transmit lethal fungus *Batrachochytrium dendrobatidis* infections to native amphibian host species. **Biological Invasions**, v. 18, n. 8, p. 2299–2308, 2016.

MOK, W. Y.; CARVALHO, C. M. de. Association of anurans with pathogenic fungi. **Mycopathologia**, v. 92, n. 1, p. 37–43, 1985.

MOK, W. Y.; CARVALHO, C. M. de. Occurrence and experimental infection of toads (*Bufo marinus* and *B. granulatus*) with *Mycobacterium chelonae* subsp. *abscessus*. **Journal of Medical Microbiology**, v. 18, n. 3, p. 327–333, 1984.

MOK, W. Y.; DE CARVALHO, C. M. de.; FERREIRA, L. C.; MEIRELLES, J. W. S. Natural mycotic infections in Amazonian anurans. In 'Proc. 1st Inter. Colloquium Pathol. **Reptiles and Amphibians**, Angers, France, p. 59-65, 1982.

MOREL, P. L. Les tiques des animaux sauvages des Antilles (Acariens, Ixodoidea). **Acarologia**, v. 9, p. 341-52, 1967.

MORENO-BARBOSA, S. E.; HOYOS-HOYOS, J. M. Ontogeny of the diet in anurans (amphibia) collected at la vieja river basin in the departamento of quindio (Colombia). **Caldasia**, v. 36, n. 2, p. 365–372, 2014. Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84924811134&partnerID=tZOtx3y1>>. Acesso em: 25 abril 2017.

NASIR, P.; DIAZ, M. T. A redescription of *Glypthelmins vesicalis* (Rudwolphi, 1819) Travassos, 1924 and *G. vesicalis* (Ruiz and Leao, 1942) Yamaguti, 1958 with a key to the valid species. **Riv. Parassitol**, v. 31, p. 261-74, 1970.

NASIR, P.; DIAZ, M. T. A redescription of *Mesocoelium monas* (Rudolphi, 1819) Freitas, 1958, and specific determination in genus *Mesocoelium* Odhner, 1910 (Trematoda, Digenea), 1971.

NASIR, P.; FUENTES-ZAMBRANO, J. L. Algunos trematodos monogeneticos Venezolanos. **Riv. Parassitol**, v. 44, p. 335-80, 1983.

NELSON, F. B. L.; BROWN, G. P.; DUBEY, S.; SHINE, R. The effects of a nematode lungworm (*Rhabdias hylae*) on its natural and invasive anuran hosts. **Journal of Parasitology**, v. 101, n. 3, p. 290–296, 2015.

NELSON, F. B. L.; BROWN, G. P.; SHILTON, C.; SHINE, R. Helpful invaders: Can cane toads reduce the parasite burdens of native frogs? **International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife**, v. 4, n. 3, p. 295–300, 2015b.

NICKERSON, M. A.; AYALA, S. Amphibia/Reptilia hemoparasites. **Herpetological Review**, v. 13, p. 94, 1982.

NIÑO, F. L. Hemogregarina [sic] *Bufo marinus* en los sapos de Buenos Aires. **La Prensa Medica Argentina**, v. 12, p. 944-52, 1926.

O'SHEA, P.; SPEARE, R.; THOMAS, A. D. Salmonellas from the cane toad, *Bufo marinus*. **Australian Veterinary Journal**, v. 67, n. 8, p. 310, 1990.

OKAFOR, J. I.; TESTRAKE, D.; MUSHINSKY, H. R.; YANGCO, B. G. A *Basidiobolus* sp. and its association with reptiles and amphibians in Southern Florida. **Sabouraudia Journal of Medical and Veterinary Mycology**, v. 22, n. 1, p. 47–51, 1984.

OKSANEN, J.; BLANCHET, F. G.; FRIENDLY, M.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; MCG LINN, D.; MINCHIN, P. R.; R. B. O'HARA.; SIMPSON, G. L.; SOLYMOS, P.; STEVE NS, M. H. H.; SZOECS, E.; WAGNER, H. **vegan**: Community Ecology Package. R package version 2.4-3, 2017. <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>

OLIVER, J. H.; HAYES, M. P.; KEIRANS, J. E.; LAVENDER, D. R. Establishment of

the foreign parthenogenetic tick *Amblyomma rotundatum* (Acari: Ixodidae) in Florida. **The Journal of Parasitology**, v. 79, n. 5, p. 786–790, 1993.

PAMINTUAN, P. E.; STARR, C. K. Diet of the giant toad, *Bufo marinus* (Amphibia: salientia), in a coastal habitat of the Philippines. , v. 93, n. 4, p. 323–327, 2016.

PAPERNA, I.; LAINSON, R. *Allogluzea bufonis* nov. gen., nov. sp. (Microsporea: Glugeidae), a microsporidian of *Bufo marinus* tadpoles and metamorphosing toads (Amphibia: Anura) from Amazonian Brazil. **Diseases of Aquatic Organisms**, v. 23, n. 1, p. 7–16, 1995a.

PAPERNA, I.; LAINSON, R. Life history and ultrastructure of *Eimeria bufomarinis* n. sp. (Apicomplexa: Eimeriidae) of the giant toad, *Bufo marinus* (Amphibia: Anura) from Amazonian Brazil. **Parasite**, v. 2, p. 141–148, 1995b.

PATEL, Y.; CAVIN, J.; MOORE, M. Morphological anomalies as indicators of chytrid infection in *Bufo marinus* from Trinidad, West Indies. **Bios**, v. 83, n. 3, p. 75–80, 2012.

PEARSE, A. S. Parasites from Yucatan. **Carnegie Institution of Washington Publication**, v. 457, p. 45–59. 1936.

PEÑA, J. C.; BARRANTES, R. B.; UGALDE, D. R. Hábitos alimentarios de *Bufo marinus* (Anura Bufonidae) en Costa Rica. **Revista de Biología Tropical**, v. 44, n. 3, p. 702–703, 1997.

PEREIRA, C.; ALMEIDA, DE W. P. Sobre a verdadeira natureza das 'formas ameboides': dos pretensos 'cistos' e 'formas degenerativas' no gênero *Trichomonas* Donné, 1836. **Arquivos do Instituto Biológico (São Paulo)**, v. 11, p. 347–66, 1940.

PEREIRA, N. DE M.; COSTA, S. C. G.; SOUSA, M. A. DE. *Toddia* sp., “corpúsculo paranuclear” no sangue de *Leptodactylus* e *Bufo* do Brasil. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 31, n. 1, p. 19–31, 1973.

PEREZ, M.D. **Trematódeos digenéticos parasitos de Anura (Amphibia) da América do Sul**. Tese de Livre Docência – Faculdade de Farmácia e Bioquímica, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil, 152 pp, 1964.

PESSOA, S. B. Nova espécie de *Zelleriella*, parasita do *Bufo marinus*. **Annaes Paulistas de Medicina e Cirurgia**, v. 28, p. 29–31, 1934b.

PESSOA, S. B. Sôbre uma nova *Zelleriella* encontrado em sapos de São Paulo. **Annaes Paulistas de Medicina e Cirurgia**, v. 27, p. 566, 1934a.

PETIT, G.; LANDAU, I.; BACCAM, D.; LAINSON, R. Description et cycle biologique d'*Hemolivia stellata* n. g., n. sp., hemogregarine de crapauds Brésiliens. **Ann. Parasitol. Hum. Comp.**, v. 65, n. 1, p. 3–15, 1990.

PHILLIPS, B. L.; BROWN, G. P.; GREENLEES, M.; WEBB, J. K.; SHINE, R. Rapid expansion of the cane toad (*Bufo marinus*) invasion front in tropical Australia. **Austral Ecology**, v. 32, n. 2, p. 169–176, abr. 2007.

PHILLIPS, B. L.; KELEHEAR, C.; PIZZATTO, L.; et al. Parasites and pathogens lag behind their host during periods of host range advance. **Ecology**, v. 91, n. 3, p. 872–881, 2010.

PHISALIX, M. Les hemogregarines du *Bufo aqua* Ltr. (syn. *Bufo marinus* L.). **Bulletin de la Société de Pathologie Exotique**, v. 23, p. 372-7, 1930.

PIMENTEL, D.; ZUNIGA, R.; MORRISON, D. Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. **Ecological Economics**, v. 52, n. 3 SPEC. ISS., p. 273–288, 2005.

PINTO, C. P. Anatomia e biologia dos *Nyctotherus* dos batrachios do Brasil. (*Nyctotherus tejerai* nova especie). **Boletim Biológico**, v. 3, p. 45-8, 1926b.

PINTO, C. P. Estudos sobre ciliados parasitas. **Boletim do Instituto Brasileiro de Ciências**, v. 11, p. 219-24, 1926a.

PINTO, C. P. Toxoplasmose e parasitoses afins. **Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro**, p. 5-6, 1958.

PINTO, C. P.; FONSECA, DA F. *Trichomonas vitali* nova espécie. Parasitismo das *Trichomonas* por *Sphaerita minor* Cunha et Muniz, 1923, a relação das espécies de sphaeritas conhecidas. **Boletim Biológico**, v. 2, p. 34-7, 1926.

PIZZATTO, L.; KELEHEAR, C.; SHINE, R. Seasonal dynamics of the lungworm, *Rhabdias pseudosphaerocephala*, in recently colonised cane toad (*Rhinella marina*) populations in tropical Australia. **International Journal for Parasitology**, v. 43, n. 9, p. 753–761, 2013. Australian Society for Parasitology Inc.

PIZZATTO, L.; SHILTON, C. M.; SHINE, R. Infection dynamics of the lungworm *Rhabdias pseudosphaerocephala* in its natural host, the cane toad (*Bufo marinus*), and in novel hosts (native Australian frogs). **Journal of Wildlife Diseases**, v. 46, n. 4, p. 1152–1164, 2010.

PIZZATTO, L.; SHINE, R. Lungworm infection modifies cardiac response to exercise in cane toads. **Journal of Zoology**, v. 287, n. 2, p. 150–155, 2012.

PIZZATTO, L.; SHINE, R. The behavioral ecology of cannibalism in cane toads (*Bufo marinus*). **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 63, n. 1, p. 123–133, 2008.

PIZZATTO, L.; SOMAWEERA, R.; KELEHEAR, C.; BROWN, G. P. *Rhinella marina* (cane toad), diet. **Herpetological Review**, v. 43, n. 3, p. 469–471, 2012a.

PLIMMER, H. G. On the blood parasites found in animals in the zoological gardens during the four years 1908-1911. **Proceedings of the Zoological Society of London 1912**, 406-19, 1912.

PRENTER, J.; MACNEIL, C.; DICK, J. T. A.; DUNN, A. M. Roles of parasites in animal invasions. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 19, n. 7, p. 385–390, 2004.

PRUDHOE, S.; BRAY, R. A. **Platyhelminth Parasites of the Amphibia**. British Museum (Natural History) and Oxford University Press, Oxford, 1982.

QUESNEL, V. C. An unusual prey for the Marine Toad, *Bufo marinus*. **Living World, Journal of the Trinidad and Tobago Field Naturalists' Club**, 1986.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2017. URL <https://www.R-project.org/>.

RABOR, D. S. Preliminary notes on the giant toad, *Bufo marinus* (Linn.), in the Philippine Islands. **Copeia**, n. 4, p. 281–282, 1952.

RAGOO, R. M.; OMAH-MAHARAJ, I. R. Helminths of the cane toad *Bufo marinus* from Trinidad, West Indies. **Caribbean Journal of Science**, v. 39, n. 2, p. 242–245, 2003.

RAZO-MENDÍVEL, U.; LEÓN-RÉGAGNON, V. *Glypthelmins poncedeleoni* n.sp. (Trematoda: Macroderoididae) of amphibians from the Neotropical region of Mexico. **Journal of Parasitology**, v. 87, p. 686–691, 2001.

RAZO-MENDÍVEL, U. **Sistemática del género *Glypthelmins* Stafford, 1905 (Platyhelminthes: Digenea)**. Ph.D. Thesis. Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, D.F., p. 343, 2004.

REED, R. N.; BAKKEGARD, K. A.; DESY, G. E.; PLENTOVICH, S. M. Diet composition of the invasive cane toad (*Chaunus marinus*) on Rota, Northern Mariana Islands. **Pacific Conservation Biology**, v. 13, n. 3, p. 219–222, 2007.

REGO, A. A. Ocorrência de *Ophiotaenia bonariensis* Szidat & Soria, 1954 em anfíbios anuros (Cestoda, Proteocephalidea). **Rev. Brasil. Biol**, v. 22, p. 377–80, 1962.

RODDA, G. H.; DEAN-BRADLEY, K. Excess density compensation of island herpetofaunal assemblages. **Journal of Biogeography**, v. 29, n. 5–6, p. 623–632, 2002.

RODRIGUES, H. de O., RODRIGUES, S. S. & CRISTOFARO, R. Contribuição ao conhecimento da fauna helmintológica de Barra do Piraí, estado do Rio de Janeiro. **Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro**, v. 23, p. 5–8, 1982.

RODRIGUES, H. de O., RODRIGUES, S. S. & FARIA, Z. Contribution to the knowledge of the helminthological fauna of vertebrates of Maricá, Rio de Janeiro state, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 85, p. 115–116, 1990.

RODRIGUES, H. de O.; RODRIGUES, S. A. Sobre um novo gênero e nova espécie da subfamília Oxyascaridinae Freitas, 1958 (Nematoda, Subuluroidea). **Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro**, v. 15, n. 1, p. 15–17, 1971.

RODRIGUES, H. de O.; RODRIGUES, S. S.; CRISTOFARO, R. Subsídios ao estudo dos trematódeos parasitos de anfíbios de barra do pirai, estado do Rio de Janeiro. **Atas. Soc. Biol. Rio de Janeiro**, v. 19, p. 25–9, 1978.

RUDOLPHI, C. A. **Entozoorum Synopsis cui accedunt Mantissa Duplex et Indices Locupletissimi**. Sumtibus Augusti Rucker, Berolini, Germany, 1819.

RUIZ, A. Sobre la presencia de un *Dactylosoma* en *Bufo marinus*. **Revista de Biología Tropicale**, v. 7, p. 113-17, 1959.

RUIZ, A. *Tritrichomonas batrachorum* from the toads *Bufo luettkeni* and *B. marinus*. **Journal of Parasitology**, v. 46, Supplement n. 8, 1960.

RUIZ, A.; ALFARO, M. Notes on Costa Rican opalinids. II. *Zelleriella antillensis* [sic] (Metcalf) and *Z. bufoxena* (Metcalf). **Revista de Biología Tropicale**, v. 7, p. 219, 1959.

RUIZ, J. M. Considerações sobre o gênero *Choledocystus* Pereira & Cuocolo, 1941 (Trematoda, Plagiorchiidae). **Rev. Brasil. Biol.**, v. 9, p. 167-74, 1949.

RUIZ, J. M.; LEHO, R. T. Notas helmintológicas. 4. *Choledocystus vesicalis* n. sp., parasita de vesícula biliar de *Bufo marinus* (L.). (Trematoda: Plagiorchiidae). **Mem. Inst. Butantan**, v. 16, p. 209-12, 1942.

RUIZ-TORRES, N.; GARCÍA-PRIETO, L.; OSORIO-SARABIA, D.; VIOLANTE-GONZÁLEZ, J. A New species of nematode (Molineidae) from *Rhinella marina* (Amphibia: Bufonidae) in Guerrero, México. **Journal of Parasitology**, v. 99, n. 3, p. 509–512, 2013.

RZEPCZYK, C. M. **Studies on Sarcocystis with particular reference to the life history**. Ph.D. Thesis, University of Queensland, 1976.

SALGADO-MALDONADO, G.; CASPETA-MANDUJANO, J. M. *Lueheia inscripta* (Westrumb, 1821) (Acantocephala: Plagiorhynchidae) in anurans (Leptodactylidae: Bufonidae) from Mexico. **Parasite**, v. 17, p. 161–165, 2010.

SAMPEDRO-MARÍN, A. C.; VILLALBA, Y. Y. A; DIAZ, F. I. A; ATENCIA, D. M. D. Food resources of *Bufo marinus* (Linnaeus, 1758) (Bufonidae: Anura) in a locality of Sucre, Colombia. **Caldasia**, v. 33, n. 2, p. 495–505, 2011.

SANTOS, J. N. dos.; GIESE, E. G.; MALDONADO, A. J.; LANFREDI, R. M. A new species of *Oswaldocruzia* (Molineidae: Nematoda) in *Chaunus marinus* (Amphibia: Bufonidae) (Linnaeus, 1758) from Brazil. **The Journal of Parasitology**, v. 94, n. 1, p. 264–268, 2008.

SANTOS, J. N. dos.; MELO, F. T. DE V.; NASCIMENTO, D. E. B. DO.; GIESE, E. G.; FURTADO, A. P. *Rhabdias paraensis* sp. nov.: a parasite of the lungs of *Rhinella marina* (amphibia: Bufonidae) from Brazilian Amazonia. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 106, n. 4, p. 433–440, 2011.

SCORZA, J. V.; DAGERT, C.; AROCHA, L. I. Estudio sobre hemoparasitos de *Bufo marinus* L. da Venezuela. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 54, p. 373-85, 1956.

SEGALLA, M.V., CARAMASCHI, U., CRUZ, C.A.G., GARCIA, P.C.A., GRANT, T., HADDAD, C.F.B. & LANGONE, J. **Brazilian amphibians – List of species**, 2012.

SELECHNIK, D.; ROLLINS, L. A.; BROWN, G. P.; KELEHEAR, C.; SHINE, R. The things they carried: The pathogenic effects of old and new parasites following the

intercontinental invasion of the Australian cane toad (*Rhinella marina*). **International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife**, p. 1–11, 2016.

SHINE, R. The ecological impact of invasive cane toads *Bufo marinus* in Australia. **The Quarterly Review of Biology**, v. 85, n. 3, p. 253–291, 2010.

SILVA, J. P. E.; MELO, F. T. V.; SILVA, L. C. N.; et al. Morphological and molecular characterization of *Ortleppascaris* Sp. larvae, parasites of the cane toad *Rhinella marina* from Eastern Amazonia. **Journal of Parasitology**, v. 99, n. 1, p. 118–123, 2013.

SILVESTER, R.; SHINE, R.; OLDROYD, B.; GREENLEES, M. The ecological impact of commercial beehives on invasive cane toads (*Rhinella marina*) in eastern Australia. **Biological Invasions**, v. 19, n. 4, p. 1097–1106, 2016. Springer International Publishing.

SIMBERLOFF, D.; GIBBONS, L. Now you see them, now you don't!—population crashes of established introduced species. **Biological Invasions**, v. 6, p. 161–172, 2004.

SOLARCZYK, P.; MAJEWSKA, A. C. Prevalence and multilocus genotyping of *Giardia* from animals at the zoo of Poznan, Poland. **Wiadomości parazytologiczne**, v. 57, n. 3, p. 169–73, 2011.

SOLÍS, F.; IBÁÑEZ, R.; HAMMERSON, G.; HEDGES, B.; DIESMOS, A.; MATSUI, M.; HERO, J.M.; RICHARDS, S.; COLOMA, L.; RON, S.; LA MARCA, E.; HARDY, J.; POWELL, R.; BOLAÑOS, F.; CHAVES, G.; PONCE, P. *Rhinella marina*. **The IUCN Red List of Threatened Species 2009**. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2009-2.RLTS.T41065A10382424.en>>. Acesso: 20 fev. 2017.

SPEARE, R. A review of the diseases of the cane toad, *Bufo marinus*, with comments on biological control. **Wildlife Research**, v. 17, n. 4, p. 387–410, 1990.

SPEARE, R.; FREELAND, W. J.; BOLTON, S. J. A possible iridovirus in erythrocytes of *Bufo marinus* in Costa Rica. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 27, n. 3, p. 457–462, 1991.

SPEARE, R.; THOMAS, A. D.; O'SHEA, P.; SHIPTON, W. A. *Mucor amphiborium* in the toad, *Bufo marinus*, in Australia. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 30, n. 3, p. 399–407, 1994.

STABLER, R. M.; AND CHEN, T. T. Observations on an *Endamoeba* parasitizing opalinid ciliates. **Biological Bulletin (Marine Biological Laboratory)**, v. 70, p. 56–71, 1936.

STEINBAUER, M. J.; OTTO, R.; NARANJO-CIGALA, A.; BEIERKUHNLEIN, C.; FERNÁNDEZ-PALACIOS, J. M. Increase of island endemism with altitude - speciation processes on oceanic islands. **Ecography**, v. 35, n. 1, p. 23–32, 2012.

STEWART, M. M.; WOOLBRIGHT, L. L. Amphibians. In: TYLER, M. J. (Ed. 3) **Australians frogs: a natural history**. Ithaca, New York: Cornell University Press, 1998. p. 274- 320.

STRÜSSMANN, C.; BEATRIZ, M.; HOFFMEISTER, M.; et al. Diet and Foraging Mode of *Bufo marinus* and *Leptodactylus ocellatus*. **Journal of Herpetology**, v. 18, n. 2, p. 138–146, 1984.

SULLIVAN, J. J. Redescription of *Choledocystus hepaticus* (Lutz, 1928) n. comb., and the status of *C. linguatula* (Rudolphi, 1819) (Trematoda: Plagiorchiidea). **Proc. Helm. Soc. Wash**, v. 44, p. 162-71, 1977b.

SULLIVAN, J. J. Revision of the genus *Rauschiella* Babero, 1951 (Digenea: Plagiorchiidae) with a redescription of *R. palmipedis* (Lutz, 1928) n. comb. from Venezuelan frogs. **Proc. Helm. Soc. Wash**, v. 44, p. 82-6, 1977a.

THOMAS, A. D.; FORBES-FAULKNER, J. C.; SPEARE, R.; MURRAY, C. Salmonellosis in wildlife from Queensland. **Journal of wildlife diseases**, v. 37, n. 2, p. 229–238, 2001.

TOFT, C. A.; HERPETOLOGY, J.; APR, N. Feeding Ecology of Panamanian Litter Anurans : Patterns in Diet and Foraging Mode Feeding Ecology of Panamanian Litter Anurans : Patterns in Diet and Foraging Mode. **Journal of Herpetology**, v. 15, n. 2, p. 139–144, 1981.

TORCHIN, M. E.; LAFFERTY, K. D.; DOBSON, A. P.; MCKENZIE, V. J.; KURIS, A. M. Introduced species and their missing parasites. **Nature**, v. 421, n. 6923, p. 628–630, 2003.

TRAVASSOS, L. & FREITAS, J.F.T. Pesquisas helmintológicas realizadas em Maicujú, Estado do Pará. **Publicações Avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi**, 1, 3–16, 1964.

TRAVASSOS, L. Alguns novos generos e especies de Trichostrongylidae. **Revista Medica Cirurgica do Brasil**, v. 43, p. 345–361, 1935.

TRAVASSOS, L. *Catadiscus cohni* nova espécie - novo trematodio de batrachio. **Sciencia Medica**, v. 3, p. 278-9, 1926a.

TRAVASSOS, L. Contribuições para o conhecimento da fauna helmintológica dos batráchios do Brasil. Nematódeos intestinais. **Sciencia Medica**, v. 3, n. 1, p. 673–687, 1925.

TRAVASSOS, L. Entwicklung des *Rhabdias fuelleborni* n. sp. Arch. **Schiffs-u. Tropenhyg**, v. 30, p. 594-602, 1926b.

TRAVASSOS, L. Filaridés des batraciens du Brésil. **Compt. R. Seances Soc. Biol. Paris**, v. 100, p. 967-8, 1929.

TRAVASSOS, L. Nota sobre Strongyloides. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 4, p. 39–40, 1932.

TRAVASSOS, L., FREITAS, J.F.T. & KOHN, A. Trematódeos do Brasil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.67, p. 1–886, 1969.

TRAVASSOS, L.; DARRIBA, A. R. Pesquisas helminthologicas realizadas em Hamburgo. III. Trematodeos dos generos *Pneumonoeces* e *Ostiolum*. **Mern. Inst. Oswaldo Cruz**, v. 23, p. 237-53, 1930.

UBELAKER, J. E. The taxonomy status of *Langeronia* Caballero and Bravo Hollis, 1949 with the synonymy of *Loxogenes provitellaria*, Sacks, 1952 with *Loxogenes macrocirra* Caballero and Bravo Hollis, 1949. **Transactions of the Kansas Academy of Science**, v. 68, n. 1, p. 187–190, 1965.

UBELAKER, J. E.; SPECIAN, R. D.; ALLISON, V. F. **Proc. 32, Ann. Meet. Elctron. Microsc. Soc. Am.** (St Louis, Missouri, Aug. 13-15), 182-3. [from USDA Index-Catalogue 22(7)], 1974.

UCROS-GUZMAN, H. Contribución al estudio de la fauna helmintológica Columbiana. **An. Soc. Biol. Bogota**, v. 8, p. 1-12, 1959.

UCROS-GUZMAN, H. Contribución al estudio de la funa helmintológica de Colombia, gêneros *Mesocoelium*, *Gorgoderina* and *Catadiscus*. **Antiquia Med**, v. 15, p. 358, 1965.

UCROS-GUZMAN, H.; FLOREZ, M. Contribución al conocimiento de los helmintos colombianos. Genero *Gorgoderina* Looss, 1902 y *Catadiscus* Cohn, 1904. **Vet. Colombiana**, v. 1, p. 68-79, 1961.

UNTI, O. Nova especie de *Zelleriella*, *Z. artigasi* n.sp. parasita do *Bufo marinus*. **Revista de Biologia e Hygiene**, v. 6, p. 39-40, 1935.

VALENTINE, B. A.; STOSKOPF, M. K. Amebiasis in a neotropical toad. **J. Am. Vet. Med. Assoc**, v. 185, p. 1418-1419, 1984.

VALLINOTO, M.; SEQUEIRA, F.; SODRÉ, D.; et al. Phylogeny and biogeography of the *Rhinella marina* species complex (Amphibia, Bufonidae) revisited: Implications for Neotropical diversification hypotheses. **Zoologica Scripta**, v. 39, n. 2, p. 128–140, 2010.

VAN BEURDEN, E. Mosquitoes [*Mimomyia elegans* (Taylor)] feeding on the introduced toad *Bufo marinus* (Linnaeus): implications for control of a toad pest. **Aust. Zool**, v. 20, p. 501-4, 1980.

VAN DAM R., WALDEN D., BEGG G. A preliminary risk assessment of cane toads in Kakadu National Park. **Supervising Scientist Report 164. Darwin (Australia): Supervising Scientist Division.** 2002

VÁZQUEZ, D. P. Exploring the relationship between niche breadth and invasion success, p. 307-322 *In*: M.W. CADOTTE; S.M. MCMAHON & T. FUKAMI (Eds). **Conceptual ecology and invasions biology**. Dordrecht, Springer, 2006.

VELASQUEZ, L. F.; RESTREPO, A. M. Chromomycosis in the toad (*Bufo marinus*) and a comparison of the etiologic agent with fungi causing human cromomycosis. **Sabouraudia**, v. 13, p. 1–9, 1975.

VICENTE J.J., RODRIGUES, H.O., GOMES, D.C. & PINTO, R.M. Nematóides do Brasil 2a parte: nematóides de Anfíbios. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 7, p. 549–626, 1991.

VITOUSEK, P. M.; MOONEY, H. A; LUBCHENCO, J.; MELILLO, J. M. Human domination of earth' s ecosystems. **Science**, v. 277, n. 5325, p. 494–499, 1997.

WALSH, J. R.; CARPENTER, S. R.; VANDER ZANDEN, M. J. Invasive species triggers a massive loss of ecosystem services through a trophic cascade. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 113, n. 15, p. 201600366, 2016.

WALTON, A. C. **The parasites of Amphibia**. Wildlife Diseases (microcard publication) Knox College, Galesburg, Illinois p. 39-40, 1964.

WALTON, A.C. The nematoda as parasites of Amphibia II. **Journal of Parasitology**, v. 21, n. 1, p. 27–50, 1935.

WEBER, N. A. The food of the giant toad, *Bufo marinus* (L.) in Trinidad and British Guiana with special reference to ants. **Ann. Entomol. Soc. Am**, v. 31, p. 499-503, 1938.

WENRICH, D. H. Host-parasite relations between parasitic protozoa and their hosts. **Proceedings of the American Philosophical Society**, v. 75, p. 605-50. 1935.

WERREN G. L.; TRENERRY M. P. Size and diet of *Bufo marinus* in rainforest of north-eastern Queensland. **Memoirs of the Queensland Museum**, v. 34, n. 1, p. 240, 1993.

WESSENBERG, H. S. Studies on the life cycle and morphogeneis of *Opalina*. **University of California Publications in Zoology**, v. 61, n. 3, p. 15-69, 1961.

WICKHAM, H. **ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis**. Springer-Verlag New York, 2009.

WILLIAMS, R. W. Observations on the life history of *Rhabdias sphaerocephala* Goodey, 1924 from *Bufo marinus* L., in the Bermuda Islands. **J. Helminthol**, v. 34, p. 93-8, 1960.

WILLIAMS, R. W. Some nematode parasites of tree frogs, toads, lizards and land crabs of the Bermuda Islands. **J. Parasitol**, v. 45, p. 239, 1959.

WOLCOTT, G. N. What the giant surinam toad, *Bufo marinus* L., is eating now in Puerto Rico. **The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico**, v. 21, p. 79–84, 1937.

WONG, M. S.; BUNDY, D. A. P. Population distribution of *Ochoterenella digiticauda* (Nematoda : Onchocercidae) and *Mesocoelium monas* (Digenea : Brachycoeliidae) in naturally infected *Bufo marinus* (Amphibia : Bufonidae) from Jamaica. **Parasitology**, v. 90, p. 457–461, 1985.

WU, Z.; LI, Y.; WANG, Y.; ADAMS, M. J. Diet of introduced bullfrogs (*Rana catesbeiana*): predation on and diet overlap with native frogs on Daishan Island, China. **Journal of Herpetology**, v. 39, n. 4, p. 668–674, dez. 2005.

YAMAGUTI, S. **Systema Helminthum** - Cestodes. Vol. II. Interscience Publishers, London, 860 pp, 1959.

YAMAGUTI, S. **Systema Helminthum** - Nematodes. Vol. III. - Part I e II. Interscience Publishers, London, 1261 pp, 1961.

YAMAGUTI, S. **Systema Helminthum** - The digenetic trematodes of vertebrates. Vol. 1. Part I and II. Interscience Publishers, London, 1575 pp, 1958.

YUEN, P. H. Studies on four species of the genus *Mesocoelium* (Trematoda; Brachycoelidae) of amphibia. **Zool. Anz. Leipzig**, v. 174, p. 266-275, 1965.

ZUG, G. R.; LINDGREN, E.; PIPPET, J. R. Distribution and ecology of the marine toad, *Bufo marinus*, in Papua New Guinea. **Pacific Science**, v. 29, n. 1, p. 31–50, 1975.

ZUG, G. R.; ZUG, P. B. The Marine Toad, *Bufo marinus*: A Natural History Resume of Native Populations. **Smithsonian Contributions to Zoology**, , n. 284, p. 1–54, 1979.

ZUPANOVIC, Z.; MUSSO, C.; LOPEZ, G.; et al. Isolation and characterization of iridoviruses from the giant toad *Bufo marinus* in Venezuela. **Diseases of Aquatic Organisms**, v. 33, n. 1, p. 1–9, 1998.